ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೪

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೧

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು) ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮಾನ್ಯ ಗ್ರಾಹಕರಲ್ಲಿ ವಿನಂತಿ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ತನ್ನ ಹದಿಮೂರನೆಯ ವರ್ಷವನ್ನು ಮುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ ವೃಂದಕ್ಕೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಂಪುಟವು ಈಗ ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಚಿಕೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ **ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ ಅಧಿವೇಶನದ ವಿಶೇಷಾಂಕ**ವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸಂಚಿಕೆ **ಡಾರ್ವಿನ್ ವಿಶೇಷಾಂಕ**ವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಂಪುಟಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಂಚಿಕೆಗಳು ತಪ್ಪದೆ ತಲಪುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ತಮ್ಮ ಸಹಕಾರ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಇಂದೇ ಇದರೊತ್ತಿಗಿರುವ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹರಿದು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ದಯವಿಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಿ. ಅಥವಾ ಹದಿನಾಲ್ಕನೆ ಸಂಪುಟದ ಮೊದಲ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಚಂದಾಹಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿ.ಪಿ. ಮಾಡಬಹುದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಡನೆಯೇ ತಿಳಿಸಿ.

ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದಂಚೆಯಲ್ಲಿ ಸರ್ಟಿಫಿಕೇಟ್ ಆಫ್ ಪೋಸ್ಟಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ಅದು ಗ್ರಾಹಕರ ಕೈಸೇರದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ರಿಜಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಮುಖಾಂತರ **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ವನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುವವರು ಚಂದಾ ಹಣದ ಜೊತೆಗೆ ಮೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಬುದ್ಧವಾದ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದರ ಗ್ರಾಹಕರಾಗಲು ಸಹಸ್ರಾರು ಜನ ಬಯಸುತ್ತಾರೆಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ತಾವು ಅಂತಹ ಮಿತ್ರರ ವಿಳಾಸಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ದಯವಿಟ್ಟು ತಿಳಿಸಿದರೆ, ನಾವು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರ ಮಾಡಿ ಅವರಿಗೂ ಈ ಸೌಲಭ್ಯ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ದಯಮಾಡಿ ಇಂದೇ ತಮ್ಮ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಇದರೊತ್ತಿಗಿರುವ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬೇಡುತ್ತೇವೆ.

ಇಂತೀ ನಮಸ್ಕಾರಗಳು

ಸಂಪಾದಕರು

ಮಾನ್ಯರೆ,

ದಯವಿಟ್ಟು ನನ್ನನ್ನು/ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ'ದ ಹದಿನಾಲ್ಕನೆ ಸಂಪುಟಕ್ಕೆ ಚಂದಾದಾರನನ್ನಾಗಿ ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಪ್ರಾರ್ಥಿಸುತ್ತೇನೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾಹಣ ನಾಲ್ಕು/ಆರು/ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಮನಿಯಾರ್ಡರ್/ಚೆಕ್/ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಇಂದು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದೇನೆ. ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಇಂತೀ

(ರುಜು)

1. ಹೆಸರು —

[ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಬರೆಯಿರಿ]

2. ವಿಳಾಸ —

[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಕಾಲೇಜಿನ ಹಾಗೂ ಮನೆಯ ವಿಳಾಸಗಳೆರಡನ್ನೂ ನಮೂದಿಸಿರಿ]

3. ಶಿಫಾರಸು —

[ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಿಂದ ತಾವು ಅಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಬಗೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಶಿಫಾರಸು ಬರೆಸಬೇಕು]

4. ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ರಿಜಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಬೇಕೆ? —

5. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ನನ್ನ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆ —

'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ'ದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸಬಹುದಾದ ನನ್ನ ಕೆಲವು ಮಿತ್ರರ ವಿಳಾಸಗಳು :

1.

[ತಿರುಗಿಸಿ

2.

3.

4.

5.



ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್, ಎಫ್.ಆರ್.ಎಸ್.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೪

ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೧

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 13, Number 4, October 1981. Edited by Dr. H. Sanjeeviah and Dr. P. G. Ramappa.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ
ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು

ಮುದ್ರಕರು
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಡಾ. ಸಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ*

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರನ್ನು ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯು ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ. ಇದು ಅವರ ಶ್ರೇಷ್ಠದರ್ಜೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಂದ ಅತ್ಯಂತ ಉನ್ನತ ಗೌರವ. ಇದು ವರೆವಿಗೂ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ 23. ಪ್ರೊ. ರಾವ್ 24ನೆ ಯವರು. ಪ್ರಕೃತ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗೌರವ ಪಡೆದಿರುವ ಏಕೈಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ — ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ. ಇದು ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅದರಲ್ಲೂ ಕರ್ನಾಟಕದವರಿಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರು ಮಾಡಿರುವ ದೀರ್ಘ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ದರ್ಜೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೊಸೈಟಿಯು ತನ್ನ 1981ರ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಪದಕವನ್ನು ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಅವರನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದೆ.

ಪ್ರೊ. ಚಿಂತಾಮಣಿ ನಾಗೇಶ ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್ 1934ನೆ ಇಸವಿ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳ 30ರಂದು ಕರ್ನಾಟಕದ ರಾಜಧಾನಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ತಂದೆ ಶ್ರೀ ಹೆಚ್. ನಾಗೇಶರಾಯರು ಮಗನ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಮನಗೊಂಡವರು. ವಿದ್ಯಾವಂತ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಸಕಲ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಸಹಜವಾಗಿ ದೊರೆತವು. ಬಾಲ್ಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದಿದ್ದು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೇ. ಜನ್ಮತಃ ಚತುರರೂ, ಚಾಣಾಕ್ಷರೂ ಆಗಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ರಾವ್ ಮಹಾಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ. ತುಂಬಾ ಚುರುಕು, ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚು. ಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪ್ರಥಮ. ಆಗ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತರಬೇತಿ ಕೇಂದ್ರ. ಅಲ್ಲಿ ನುರಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳ ಭೋದನೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾದ ಯುವಕ ರಾವ್ ತಮ್ಮ

* ಡಾ. ಸಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–570 006 ; ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ.

ಆಯ್ಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ 1951ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಸಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾದರು. ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಶಿಯಾತ್ರೆ. ಅಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಷ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ 1953ರಲ್ಲಿ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಬನಾರಸ್ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಗಳಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲೂ ಪ್ರಥಮ.

ಮಾಸ್ಟರ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಅವರಿಗೆ ಕಾಲೇಜು ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸರ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಹುದ್ದೆಯಾಗಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅವರ ಒಲವು ಇದ್ದುದ್ದು ಸಂಶೋಧನೆ ಕಡೆಗೆ. ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ಹೆಬ್ಬಯಕೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವರು ಯಾವ ನೌಕರಿಯನ್ನೂ ಸ್ವೀಕರಿಸದೆ ಸಂಶೋಧನೆಮಾಡಲು ದೊರೆತ ಪ್ರಥಮ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಸ್ಕಾಲರ್‌ಷಿಪ್ ಪಡೆದು ಖರಗ್‌ಪುರದ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯನ್ನು 1953ರಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ವಿದೇಶ ಪ್ರಯಾಣ. ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ಆಯಿಲ್ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಫೆಲೊ ಆಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿಸಿ, 19̣8ರಲ್ಲಿ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಿ.ಹೆಚ್‌.ಡಿ. ಪದವಿಗಳಿಸಿ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಮರಳಿದರು. ಅದೇ ವರ್ಷ ತಮ್ಮ ಪ್ರೌಢ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಿ 1961ರಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಹೀಗೆ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡು ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು.

ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ತೈಲ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಫೆಲೋ ನಂತರ ಎನ್.ಎಸ್.ಎಫ್. ಫೆಲೊ ಆಗಿದ್ದಾಗ (1956–58) ಸಂಶೋಧನೆ ಜೊತೆಗೆ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲೂ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದರು. ನಂತರ ಬರ್ಕ್ಲೆ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ ಜಗತ್‌ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ. ಮುಂದಿನ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಭದ್ರ ತಳಹದಿ ಹಾಕಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿ.

1959ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ನಂತರ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್–ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಇವರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನೂ, ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿ ಕಾನ್ಪುರದ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಲು ಆಹ್ವಾನ. ಅಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ (1963–64), ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ (1964–68) ನಂತರ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ (1968 ರಿಂದ)ರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಹಾಗೆಯೇ ಸಂಶೋಧನೆ–ಬೋಧನೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಮುಂದುವರೆಯಿತು. ಇವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ

ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಿತು. ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿದರು. ಅಲ್ಲಿನ ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಶಾಲ, ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣ. ಅವರು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳು ಹಲವಾರು. ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇಲಾಖೆಯ ಡೀನರಾಗಿ, ವಿಭಾಗ ಮುಖ್ಯರಾಗಿ ಅವರು ನಿರಂತರ ದುಡಿದರು. ಆದರ ಫಲವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆಕಿತು. ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡರು. ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದರು. ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಣು ರಚನಾಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದರು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಸಾಧನೆ ಅಗ್ರಪಂಕ್ತಿಗೇರಿತು.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ದೇಶವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾಧನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸದಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿದೇಶದ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಸಂದರ್ಶಕ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ (1967–68) ಸಂದರ್ಶಕ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸಿದರು. 1974–75ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಹ್ವಾನದ ಮೇರೆಗೆ ಸಂದರ್ಶಕ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತೆ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್‌ನ ಸೇಂಟ್ ಕ್ಯಾಥರಿನ್ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಜವಾಹರ್‌ಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ (1973–1975) ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಬೋಧನೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಸಂದರ್ಶನದ ಮೂಲಕ ಇವರ ಅಮೂಲ್ಯ ಸೇವೆ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿತ್ತು. 1979ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಲಾ ಟ್ರೋಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಶಕ–ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದರು.

1976ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ಬಂದರು ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಘನಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ರಚನಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘಟನಾಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಈ ಭವ್ಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸ್ಥಾಪಕ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಗಲಿರುಳೂ ದುಡಿದರು. ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣ, ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸರ್ವತೋಮುಖ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹಿಂದಿನ ಚಾಲಕಶಕ್ತಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್. ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿ ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿವೆ. ದೇಶ–ವಿದೇಶದ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂದರ್ಶಕರಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು, ತಮ್ಮ ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿ, ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಾರೆಂದರೆ ಈ ಕೇಂದ್ರದ ಕೀರ್ತಿ ಎಷ್ಟು ಹರಡಿದೆ, ಎಷ್ಟು ಉನ್ನತವಾದುದು ಎಂಬ ಅರಿವಾದೀತು. ಇದು ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಬೃಹತ್ ಸಾಧನೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಶಾಲವಾದುದ್ದು ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ, ಅಣುರಚನೆ, ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಒಲವು. ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಸಲುವಾಗಿ ನೇರಳಾತೀತ ಫೋಟೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಪ್ರಥಮರು. ಫೇಜ್ ಸಂಕ್ರಮಣಗಳು, ವಿಕೃತ ಘನಗಳು, ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಲೋಹ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಗುಣಗಳು, ಘನಗಳ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಘನಗಳ ರಚನಾಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಡ ದೀರ್ಘವಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಫೇಜ್ ಸಂಕ್ರಮಣಗಳ ಪರಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪಾಲಿ ವಿಧಾನಗಳ ಘನಗಳ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಂಟೆಕಾರ್ಲೋ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಕರ್ಷಕ ರಚನೆ ಪಡೆದಿರುವ ವಿವಿಧ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕ್ಲಿಷ್ಟಘನಗಳ ವಿಶೇಷಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನವೀನ ಮಾದರಿಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಭರದಿಂದ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ.

ಘನಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಹೊಸದು. ಮೇಲ್ಮೈ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಾದ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರದು. X-ರೇ, ನೇರಳಾತೀತ ಫೋಟೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ, ಆಗರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಫಾರ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಅನಾಲಿಸಿಸ್ (ESCA) ಇತ್ಯಾದಿ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಶೇಷ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳ, ಪ್ರಯೋಗಕ್ರಮಗಳ ಮತ್ತು ನವೀನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಪೋಷಿಸಿ, ಬೆಳಸಿದ ಸಂಪೂರ್ಣಕೀರ್ತಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಮೀಸಲು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಯಾವ ಸಮ್ಮೇಳನವಾಗಲಿ, ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪತ್ರಿಕೆಯಾಗಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಪರಿಣಿತ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಜರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಮ್ಮ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವು

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಸಮ್ಮಿಳನ. ಇದು ಆಧುನಿಕವಾಗಿದ್ದು ಅಪಾರ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿರುವುದಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ. ಎರಡು ಉಜ್ವಲ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಮಾನೊಗ್ರಾಫ್‌ಗಳನ್ನೂ ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಮತ್ತೊಂದು ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ತಾತ್ವಿಕ, ರಚನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವಿಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಅವರ ಅಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ.

ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರೋಸ್ಕೈಟುಗಳು ABO_3, ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ABO_3 ಯಲ್ಲಿ A ಯು ಯಾವುದಾದರೂ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡಿನ ಅಯಾನ್ (Ln^{3+}), B ಯು ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳ ಮೊದಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಟೈಟಾನಿಯಮ್ ನಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ನಿಕ್ಕಲ್ಲಿನವರೆಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ B^{3+} ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : $LaCoO_3$. ಇಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಮೊಸ್ ಬೋರ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಮತ್ತು ಎಸ್ಕಾಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಜಾನ್ ಬಿ. ಗುಡೆನಫ್‌ರವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವರ ನೈಪುಣ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಕುಶಲತೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂತರ್ಯಾಟವಿದೆ. ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ವಿಶ್ವದ ಘನಸ್ಥಿತಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನೇತಾರರಾಗಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಲವಲೇಶವು ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಹೆಸರು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಅಣುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್‌ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಳವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಬಲ್ಲ ತಜ್ಞರಿವರು. ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೂ ಇವರ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು ಹಲವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಬಂಧ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾದುದು. ಇದು ಅನೇಕ ಅಣುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ನಡೆತೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿ ಸುವುದು. ನೀರು ಮತ್ತು ಅಮೈಡುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಬಂಧ ಇರುವುದನ್ನು ದೀರ್ಘ ವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆ ನೆರವಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕ ಬಂಧದ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ತಿಳಿಯಲು ಮಾಲಿಕ್ಯೂಲರ್ ಆರ್ಬಿಟಲ್ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು. ಈಚೆಗೆ ಎಕ್ಸಿಪ್ಲೆಕ್ಸ್‌ಗಳ ಫ್ಲೊರೆಸೆಂಟ್ ಕ್ಷೀಣತೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ಪಲ್ಸ್‌ಡ್ ಸಾರಜನಕ ಲೇಸರನ್ನು ಇವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಹಸ್ತರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ಆಡಿಸುವರು. ಭಾಷಾ ನೈಪುಣ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಇದುವರೆವಿಗೂ ಹದಿನಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಾನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲಂಡನ್ನಿನ ಬಟರ್‌ವರ್ತ್ಸ್ 1960ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ 'ಅಲ್ಟ್ರವೈಯಲೆಟ್ ಅಂಡ್ ವಿಸಿಬಲ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ' ಗ್ರಂಥವು ಅವರ ಮೊದಲ ಕೃತಿ. ಇದು ಈಗ ರಷ್ಯನ್, ಸ್ಪ್ಯಾನಿಷ್, ಪೋಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಜಪಾನಿ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರವಾಗಿದೆ. 1964ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಅಕ್ಯಾಡಮಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್‌ನವರ ಪ್ರಕಟಣೆ 'ಕೆಮಿಕಲ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್ ಆಫ್ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ' ಎರಡನೆಯದು. ಈ ಎರಡೂ ಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಅವರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಗ್ರಂಥ 'ಫೇಜ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಷನ್ಸ್ ಇನ್ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಸಾಲಿಡ್ಸ್'. ಇದು 1978ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದು ಮರುವರ್ಷವೇ ಮರುಪ್ರಕಟಣೆ ಕಂಡಿತು. ಇವರ ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು. ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಇವರು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವ ಕೊಡುತ್ತಾರೋ ಅಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅದರಲ್ಲೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವತ್ತ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಇವರು ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರುವುದೇ ಇವಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರವಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಇವರ ಅಭಿಲಾಷೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇವರ ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ 'ಇಂಟರ್‌ನಾಷನಲ್ ಯೂನಿಯನ್ ಆಫ್ ಪ್ಯೂರ್ ಅಂಡ್ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ' (IUPAC) ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹಾಸಂಘಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಕ್ಕೂಟದ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ದತ್ತಗಳ ಸಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಮತ್ತು ಅಣುರಚನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಧನಸಹಾಯ ಆಯೋಗದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿ, ಇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಅದರ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪೂನಾದಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನಿತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ, ಕೇಂದ್ರ ಮಂತ್ರಿಮಂಡಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಣಿತರ ಸಮಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ತೀಕ್ಷ್ಣಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಲು ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಅಧೀನದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಂದೂಸ್ತಾನ್ ಇನ್‌ಸೆಕ್ಟಿಸೈಡಿನ ನಿರ್ದೇಶನ ಮಂಡಳಿಯ ಗೌರವ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ 6 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ, ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸರ್ವಾಂಗೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್‌ರವರು ದೇಶವಿದೇಶಗಳ ಹಲವಾರು ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಿಕಗಳ ಸಂಪಾದನಾ ಮಂಡಳಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. 'ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್–ಕೆಮಿಕಲ್ ಸೈನ್ಸಸ್'; 'ಬುಲಟಿನ್ ಆಫ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಸೈನ್ಸ್', 'ಇಂಡಿಯನ್ ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಎಜುಕೇಷನ್' ಇವುಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ 20 ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಸಿಕಗಳ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರದು ಚಿಕ್ಕಸಂಸಾರ; ಸುಖ ಸಾಗರ. ಇವರ ಧರ್ಮಪತ್ನಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಇಂದುಮತಿರಾವ್, ಪತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಹಕಾರ ನೀಡುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳಿದ್ದಾರೆ; ಮಗಳು ಸುಚಿತ್ರಾ ಗಣೇಶ್; ಮಗ ಸಂಜಯ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಇವರ ಒಲವು ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ಈಜುವುದು, ಓದುವುದು, ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ.

ತಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಬರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟು, ಅವರನ್ನು ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಹುರಿದುಂಬಿಸುತ್ತಾರೆ. ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕದ ಜೀವನಾಡಿಯಾಗಿ, ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಧೀಶಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡವನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಥೂಲಕಾಯರಾದರೂ ನಲವತ್ತೇಳರ ಪ್ರಾಯದ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಇಪ್ಪತ್ತರ ಪ್ರಾಯದ ಯುವಕರನ್ನೂ ನಾಚಿಸುವಂತಃ ಲವಲವಿಕೆ. ಸದಾ ಹಸನ್ಮುಖಿ. ಸದಾ ಕಾರ್ಯನಿರತರು. ಒಂದು ನಿಮಿಷವನ್ನೂ ಪೋಲುಮಾಡರು. ಇವರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಇವರು ಹುಟ್ಟು ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು. ಸಂಖ್ಯೆ, ಸೂತ್ರ, ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕವೇ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಭೋದಿಸುವ ಚಮತ್ಕಾರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇಂದ್ರಜಾಲವನ್ನೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು. ಅರ್ಥವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ, ಆಳ್ಪಕವಾದ ಹೇಳಿಕೆ ಅವರಿಂದ ಹೊರಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇವರು ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಹ–ಸಂಶೋಧಕರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ, ವಿಷಯ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಕಾಲದ ಅರಿವೇ ಅವರಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾತ್ರಿ

12 ಗಂಟೆಯಾದರೂ ಸರಿ ಬೆಳಗಿನ 1 ಗಂಟೆಯಾದರೂ ಸರಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರ್ಶ ಗುರು, ಸಭ್ಯತೆ, ವಿದ್ವತ್ತುಗಳ ಸಾಕಾರಮೂರ್ತಿ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್‌ರವರಿಗೆ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳೂ, ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳೂ ದೊರೆತಿವೆ. 1967ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೇಂಡಿನ ಫ್ಯಾರಡೆ ಸೊಸೈಟಿಯ ಮಾರ್ಲೊ ಪದಕ; 1968ರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಾಗಿ ಇರುವ ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ ಭಾಟ್ನಾಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; 1973ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೊಸೈಟಿಯ ಯದ್ವನ ಪಲ್ಲಿ ಪದಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಸ್ತಿ; 1973ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಜವಹರಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ಫೆಲೋಷಿಪ್; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಧನ ಸಹಾಯ ಆಯೋಗದ ಭೌತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ: 1976ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೊಸೈಟಿಯ ಶತಮಾನೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಆರಿಸಿದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಶ್ರೇಷ್ಠರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿದೇಶಿಯ ಫೆಲೋಷಿಪ್‌ಗಳಿಕೆ; ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿಯ ಎಸ್. ಎನ್. ಬೋಸ್ ಪದಕ (1980); 1974ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ "ಪದ್ಮಶ್ರೀ"ಯನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿದರು. 1981ರಲ್ಲಿ ಯುಗೋಸ್ಲೋವಿಯಾದ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವಿದೇಶಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ. ಇವರು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಮೊದಲ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್‌ಗಳಿಸಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ತನ್ನ ನೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯನ್ನಿತ್ತು ಪುರಸ್ಕರಿಸಿದೆ. ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ಸ್, ಇಂಡಿಯನ್ ನಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೊಸೈಟಿ, ಭಾರತೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೊಸೈಟಿ, ಆಪ್ರೋಲೇಷಿಯನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ಸ್ ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ವಿದ್ವತ್ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಮಕುಟ ಪ್ರಾಯವಾಗಿ ಈಗ ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗೌರವಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ವಿದ್ವತ್ತು, ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನೆಡೆಗೆ ಅವರ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರವು ಈ ಭಾರಿ ಅವರಿಗೆ ರಾಜ್ಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿರುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸಂತೋಷದ ವಿಷಯ. ಅವರು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೀರ್ತಿ ಕಳಶ. ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧಿಸಿರುವ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಇನ್ನೂ ಉನ್ನತವಾದುದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ, ಸಾಧಿಸಿ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಕೀರ್ತಿ ತರಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸೋಣ.

ವರ್ನರ್ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ*

ವರ್ನರ್ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್, 1901-76, ಜರ್ಮನಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ. ಪರಮಾಣು ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಅನಿಶ್ಚಿತತಾತತ್ತ್ವದ (principle of uncertainty) ಪ್ರತಿಪಾದಕ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಯಾವ ಮುಹೂರ್ತದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ? ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮುಹೂರ್ತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ? ಪ್ರಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ಅಗೋಚರವಾದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನಂತಾಲ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಸೌರವ್ಯೂಹವೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜವೂ (nucleus) ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳೂ ಇವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಹೇಗೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೀಜವನ್ನು ಹಾಗೆ ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವೇಗಗಳಿಂದ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಗ್ರಹ ಯಾವ ನೆಲೆಗೆ ಯಾವ ವೇಳೆಗೆ ಬರುವುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಯಾವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿಯಬಹುದು. ಪಂಚಾಂಗ ತಯಾರಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ತತ್ತ್ವ ಇದು. ಇದೇ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಫಲಿತಾಂಶ ತದ್ವಿಪರೀತವಾಯಿತು: ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಭಾಷ್ಯವನ್ನು ನಿಸರ್ಗ ನಿರಾಕರಿಸಿದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಈ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಯಿಂದ ಪಾರುಮಾಡಿದ್ದು ಅನಿಶ್ಚಿತತಾತತ್ತ್ವ. ಇದೊಂದು ಗಣಿತ ಸೂತ್ರ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ನೂತನ ಭಾಷೆ. ಈ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಸಮಂಜಸ ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ವಿಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸನ, 1473–1543. ಐನೂರನೆಯ ಜನ್ಮದಿನೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ. 1973. The Nature of Scientific Discovery (ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾವಿಷ್ಕಾರದ ಸ್ವರೂಪ)

---

*ಅನುವಾದಕ : ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್, ಅತ್ರಿ, ಎಂಟನೆಯ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತೀಪುರ, ಮೈಸೂರು 570009

ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮಂಡಿಸಿದ Tradition in Science ಎಂಬ ಪ್ರಬಂಧದ ಅನುವಾದ ಈ ಲೇಖನ.

ಜಿ.ಟಿ.ಎನ್.

ಕೊಪರ್ನಿಕಸನ 500ನೆಯ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬವನ್ನು ಏಕೆ ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ? ವರ್ತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅವನ ಕೃತಿಯ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವುದೂ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ (research) ಅವನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಹಾದಿ ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿರುವುದೂ ಇದರ ಕಾರಣ. ಇಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಆಂಶಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ, ಶತಮಾನ ಪರ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹರಿವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಅಥವಾ ಮುನ್ನಡೆಸಿ ಬಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಂಪರೆಯ ಫಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿ ನಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಹಜ. ನಾವು ಮಗ್ನರಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನೋ ಒಲವನ್ನೋ ಆಧರಿಸಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಂಡಂಥವೇ? ಅಥವಾ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ನಮಗೆ ಒದಗಿಬಂದಂಥವೇ? ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಾವು ಆಯಬಲ್ಲೆವು? ದತ್ತ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಾವು ಅನುಸರಿಸುತ್ತೇವೆ? ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು (concepts) ಆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಾವು ಸ್ವತಂತ್ರರು?

ನಾವು ಉತ್ತರಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸಬಲ್ಲೆವು, ಅಷ್ಟೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪಣೆಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಇವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು (phenomena) ಹಿಡಿದಿಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ಆಶಯ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಸಾಧ್ಯ ಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಕುಂಠಿಸುವ ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹಗಳ ಒಂದು ಸಮುಚ್ಚಯವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಅವನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ ಒದಗಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಸಕ್ತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ (problems) ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ, ತರುವಾಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ

ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಧನಸಲಕರಣೆಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ

ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯುವಾಗ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಾವು ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಬಂಧಿತರಾಗಿರುತ್ತೇವೆ? ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸದ ಮೇಲೆ ಹಿನ್ನೋಟ ಹರಿಸಿದಾಗ ತೀವ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅವಧಿಗಳು ಶೂನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಗಳ ನಡುವೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಸಿನಲ್ಲಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನಿಸರ್ಗದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕತೊಡಗಿದರು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೊ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಯೋಗಲಭ್ಯ ಜ್ಞಾನ ಸಾಕಷ್ಟು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಸಂಚಯಗೊಂಡಿತ್ತು. ಮನೆಕಟ್ಟುವಿಕೆ, ಬಂಡೆ ಕಡಿದು ಸಾಗಣೆ, ಹಡಗು ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಂತಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೌಶಲ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗಳ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆತದ್ದು ಪೈತಾಗೊರಸನ ತರುವಾಯದ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮಹತ್ತ್ವವನ್ನು ಪೈತಾಗೊರಸ್ ಮತ್ತು ಆತನ ಶಿಷ್ಯರು ಶೋಧಿಸಿದರು. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಗಣಿತ, ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗಗಳು ಸುಪುಷ್ಟವಾಗಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದುವು. ಆದರೆ ಗ್ರೀಕ್ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಪರ್ವಾನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಅವನತಿ ಮುಂದಿನ ಶೂನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸುದೀರ್ಘಾವಧಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಅರಳುವ ತನಕವೂ ಇದು ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತು. ಸ್ಥಗಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅರಬ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಲಭ್ಯಜ್ಞಾನ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ ನಾಗರಿಕತೆ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟವೈದಿತು. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರಿಯುವುದರಿಂದ ಸಿದ್ಧಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಈ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯ (development) ಸಂಗಾತಿಯಾಗಿ ವಿಕಸಿಸಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಷ ಸಂದಾಗ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅನ್ವೇಷಕರು ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ಅದೇ ವೇಳೆ ಮಾನವೀಯತೆ ಮತ್ತು ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತೃತ ಮತ್ತು ಉದಾತ್ತ ಚಿಂತನ ಧಾಟಿಯನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದುವು. ಆಗ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್ ಗೈದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು (discoveries) ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನೂತನ ಚೇತನವನ್ನು ಆವಾಹಿಸಿದುವು. ಇದು ವರ್ತಮಾನ ಯುಗದ ತನಕವೂ ಮುಂದುವರಿದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇನ್ನೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಪರ್ಯಂತ ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಸಾಗುವುದೇ ಅಥವಾ ಕುತೂಹಲ ತೀರ ಬೇರೆ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಹೊಸತೊಂದು ಯುಗಕ್ಕೆ ಎಡೆಹಾಸಿಕೊಡುವುದೇ ಹೇಳಲಾರೆವು.

ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಈ ತೆರನಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗಿರುವ ತೋರ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಕೂಡ ಅತ್ಯಲ್ಪವೆಂದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿತರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ನಮ್ಮ ಬದುಕು ಇದರ ಒಂದು ಅಂಶ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಮಗಿರುವ ಆಯ್ಕೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ನಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಣಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತ ಅಥವಾ ಸಲ್ಲಿಸದಿರುತ್ತ ಅದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಭಾಗಿಗಳಾಗುವೆವೇ ಅಥವಾ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದೆಯೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಅನುಕೂಲತೆ ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಉಡುಗಿಹೋದೀತು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಏನಾದರೂ 12ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ್ದರೆ ಅವರಿಗೆ ಸಮರ್ಥವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಲು ಇರುತ್ತಿದ್ದ ಅವಕಾಶ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇತಿಹಾಸದ ಫಲವಂತ ಅವಧಿಯ ಒಳಗೆ ಕೂಡ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಾಹುಳ್ಯವೇ ಆ ಯುಗದ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದ್ದು ಆತ ತನ್ನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವುದನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕೇ ವಿನಾ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಆತನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಕಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಹೇಳಿಕೆ ನಿಜವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. 15ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನೆದರ್ಲೆಂಡ್ಸಿನ ವರ್ಣಚಿತ್ರಕಾರರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಸಮಾಜದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ (explore) ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಳಿದರು. 18ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೈಡನ್ ಎಂಬಾತ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಾಹಿತ್ಯವಾದ ರೂಸೋವಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಗ್ಯೊಥೇಯ ವರ್ತರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಕಾಶಿತವಾದ ಭಾವಗಳನ್ನು ತನ್ನ ತಂತ್ರೀಚತುಷ್ಕಗಳಲ್ಲಿ (string quartets) ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ತರುಣ ಪೀಳಿಗೆಯ ಸಂಗೀತವಿದರಾದ ಮೊಝಾರ್ಟ್, ಬೆಟೋವನ್ ಮತ್ತು ಶೂಬರ್ಟ್ ಈ ಸಮಸ್ಯಾಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲು ವಿಯನ್ನಾದಲ್ಲಿ ಕಲೆತರು.

ನಮ್ಮ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಅವರಿಗೆ ಆಲ್ಫ ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲಾರ್ಡ್ ರುದರ್ಫರ್ಡ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಕಿರಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ (theory of radiation) ಮತ್ತು ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಸಿದ್ಧಸಂಗತಿಗಳು ಇವಿಷ್ಟನ್ನೂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬ ಭಾವನೆ ಸ್ಫುರಿಸಿತು. ತದನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿ ತರುಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯಾಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲು ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್ನಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಹೀಗೆ

ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ, ಅಂದರೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯ, ಸಾರಭೂತಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ನಿರ್ವಿವಾದ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಷೇಧಾತ್ಮಕ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಜವಾಗುವುದುಂಟು. ಪರಂಪರೆ ಒದಗಿಸುವ ವಿಷಯಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗಿ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನೇ ಕಾಣದೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ವಿಮುಖರಾಗುವುದು ವಿರಳವಲ್ಲ. ತಾಮಸ್ ಆಕ್ವಿನಾಸನ ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತಾರ್ಕಿಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ಮತಧಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ ರೇಜಿಗೆಗೊಂಡ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮಾನವೀಯತೆಯತ್ತ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಿದರು. ನಮ್ಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಲೆಯ ಪಾರಂಪರಿಕ ವಿಷಯಗಳು ಬರಿದಾಗಿವೆಯೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇದೇ 1972ರಲ್ಲಿ ಕಾಸೆಲ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜರಗಿದ ಜರ್ಮನಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯ ಕಲಾಪ್ರದರ್ಶನಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಾದ ಆಧುನಿಕ ಕಲಾಪ್ರದರ್ಶನ 'ಡಿಯಾಕ್ಯುಮೆಂಟ' ಎಂಬುದು ಕಲಾಪ್ರಚಾರ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರದೆ ರಾಜಕೀಯ ಪ್ರಚಾರಕೇಂದ್ರವಾಗಿತ್ತು. ತರುಣ ಕಲಾವಿದರು ಆ ಪ್ರದರ್ಶನಾಲಯದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ "ಕಲೆ ಅನಗತ್ಯ" ಎಂಬ ಭಾರೀ ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರ ಹಚ್ಚಿದ್ದರು.

ಇದೇ ರೀತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯ (science and technology) ವಿಷಯಗಳು ಕೂಡ ಕೆಲವು ಕಾಲಾನಂತರ ಬರಿದಾಗಿ ತರುಣ ಪೀಳಿಗೆಯ ಜನ ನಮ್ಮ ತರ್ಕಭೂಯಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ವ್ಯವಹಾರನಿಷ್ಠ ನಿಲವುಗಳಿಂದ ರೇಜಿಗೆಗೊಂಡು ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯತ್ತ ಹೊರಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕುವಂತಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಪ್ರಕೃತ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಿತ ವಿಜ್ಞಾನ (pure and applied science) ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಉಳಿದಿವೆ. ಅವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಯಾವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನೂ ಹೂಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವು ಅನೂಚಾನವಾಗಿ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೂ ಇದ್ದುದೇ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಇಲ್ಲವೇ ಕಲೆಯ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳ ಗಮನಾರ್ಹ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವುದು ಬಲು ಮುಖ್ಯ. ಅದು ಅಧ್ಯಾಪಕ–ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಂಬಂಧವೊಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ—ಒಂದೇ ಗುರಿಯ ಸಾಧನೆಗೋಸ್ಕರ ದುಡಿಯುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ನೇಹ ಅಥವಾ ಗೌರವ ಕೂಡ ಆಗಿರಬಹುದು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಪರಂಪರೆಯ ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷವಾಹನ ಇದೇ. ಪರಂಪರೆಯ ಈ ಮಾದರಿಗೆ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಥಮಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಕೆಲವೊಂದು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ನೇಹ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಂಕ್ ಪರಸ್ಪರ ವಿಶ್ವಾಸ ಗೌರವಬಂಧಿತರಾಗಿದ್ದರು. ಎ. ಜೆ. ಸೊಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಜೊತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಮತ್ತು ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ (relativity theory and quantum theory) ಕುರಿತು ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರಗೈದರು. ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಬಾರ್ನರ ಜೊತೆ ಎಂದೂ ಸಹಮತರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಪರಮಸ್ನೇಹಿತರಾಗಿದ್ದರು. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಜೊತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಬಂಧಿತಗಳ (implications) ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿದರು. ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಮತ್ತು ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಒಗೆದ ಆ ಪರಮ ಕಠಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಧಿಕಾಂಶ ರೂಪುಗೊಂಡದ್ದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವಿನಿಮಯಗಳಲ್ಲಿ.

ಮ್ಯೂನಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಸೊಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ವಿದ್ಯಾಕೇಂದ್ರ 1920ರ ದಶಕದ ಮೊದಲ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಕೇಂದ್ರವಾಗಿತ್ತು. ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಪಾಲಿ, ಗ್ರೆಗರ್ ವೆಂಟ್ಸೆರ್, ಆಟೊ ಲ್ಯಾಪೊರ್ಟ್, ಡಬ್ಲ್ಯು. ಲೆನ್ಜ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕರು ಆ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವರಾಗಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ಈಚೆಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಎದುರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ತೊಡಕುಗಳನ್ನೂ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ವಿಮರ್ಶಿಸಿದೆವು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರಿಂದಾಗಲಿ ಬೋರರಿಂದಾಗಲಿ ಒಂದು ಪತ್ರ ಬಂತೆಂದರೆ ಸೊಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಅದರ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಓದಿ ಒಡನೆಯೇ ಅವಧಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ (critical problems) ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರರಿಗೆ ಲಾರ್ಡ್ ರುದರ್ಫರ್ಡ್, ಆಟೊ ಹಾನ್ ಮತ್ತು ಲೈಸ್ ಮೈಟ್ನರ್ ಜೊತೆ ಸನ್ನಿಕಟ ಸಹಯೋಗವಿತ್ತು. ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಅನುಸ್ಯೂತ ವಿನಿಮಯವೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆ ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರರಿಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಗಾಧ ಪ್ರಭಾವವಿತ್ತು. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವರು ಸ್ವತಃ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಮಹತ್ತರ ಮೌಲ್ಯ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಹವರ್ತಿಗಳ ಸಂಗಡ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲಭೂತ ಸಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಪುನಃ ಪುನಃ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಧಾನ. ಈ ಸಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಅಗ್ಗದ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು.

ಎರ್ವಿನ್ ಶ್ರೇಡಿಂಗರ್ ತರಂಗಬಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು (wave mechanics) ಮೊದಲಿಗೆ ಮಂಡಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ನೂತನ ಮುಖವನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ

ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ದ್ರವ್ಯತರಂಗಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪಿಸಿದಾಗ ನಿಜವಾದ ತೊಡಕುಗಳು ಮಾತ್ರ ಪರಿಹಾರವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಮಸ್ಯಾವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಅದರ ಕರ್ತೃವಿನ ಜೊತೆಗಿನ ಸಮಾಲೋಚನೆಯೊಂದೇ. ಶ್ರೇಡಿಂಗರರನ್ನು ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್ನಿಗೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡು ವಾರಪರ್ಯಂತ ಅತಿ ತೀವ್ರಚರ್ಚೆ ನಡೆದಾಗ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ತದನಂತರದ ಅಭಿವರ್ಧನೆ, ಬೋರರ ಪೂರಕತಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ (concept of complementarity) ಮತ್ತು ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ಸಂಬಂಧ ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಾನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕುವುದರಲ್ಲಿ ಇತರ ಪ್ರೇರಕಗಳೂ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತವಾದದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಅನ್ವಯಶೀಲತೆ. ಖಗೋಳ ಮತ್ತು ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಜ್ಞಾನ ನೌಕಾಯಾನ (navigation) ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೋಜಣಿ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿತ್ತೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಕುದುರಿತು. 15ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಕರು ಯೂರೊಪ್ ಮತ್ತು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗರಯಾನ ತೊಡಗಿದಾಗ ನೌಕಾಯಾನ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸಿತು.

ಕೊಪರ್ನಿಕಸನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಸಮರ್ಥಿಸಿದಾಗ ಈತ, ಆಗ ತಾನೇ ಹೊಸತಾಗಿ ಉಪಜ್ಞಿಸಲಾಗಿದ್ದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕೋಪಕರಣವೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕೋಪಕರಣದ ಉಪಜ್ಞೆಗೆ (invention) ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ. ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಮತ್ತು ಅವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನ್ವಯದ ಬಗ್ಗೆ ಗಾಢಾಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗಡಿಯಾರ—ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರು, ದೃಗುಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದರು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕೋದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು, ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನ್ವಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಸಾಧುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ತಪಾಸಣೆ ಆಗಿದ್ದು ಹೂಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹಲವಾರು ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಮಾಡುತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಂಪರೆಯನ್ನೇ ನೇಯ್ದಿದೆ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಥಮಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿದ್ದ ಪರಮಾಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಮಾಣವಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾ

ನ್ವಯಗಳಿಗಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಹಳೆಯ ಈ ತಲೆನೋರೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಮೊದಲ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನ್ವಯವಾದದ್ದು ರಣರಂಗದಲ್ಲಿ ಎಂಬುದು ದುರ್ದೈವ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ತೀವ್ರ ನಿರಾಶೆ ತಂದಿತು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು (chemical elements) ಈಗ ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ಧಾತುಗಳಾಗಿ ದ್ರವ್ಯಾಂತರಿಸಬಹುದೆಂಬ (transmute) ಸಂಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಜಯವೆಂದು ನ್ಯಾಯವಾಗಿಯೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನ್ವಯದಲ್ಲಿರುವ ಆಸಕ್ತಿ ಆರ್ಥಿಕ ಸಂಪತ್ತು ಗಳಿಸುವ ಕ್ಷುದ್ರ ಅಭಿಲಾಷೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾದದ್ದೆಂದು ಅನೇಕ ಸಲ ತಪ್ಪು ತಿಳಿಯುವುದುಂಟು. ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಇದು ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ಗುಣ. ಇದನ್ನು ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾನ್ವಯ ಕುರಿತಂತೆ ಯೋಗ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಉದ್ದೀಪಿಸುವ ಬೇರೆಯೇ ಒಂದು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಬಲತರ ಪ್ರೇರಣೆ ಉಂಟು: ತಾನು ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಿಸಿರುವೆನೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ದಿನ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯವರೊಂದಿಗೆ ನಡೆದ ಸಂಭಾಷಣೆ ನನ್ನ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿದೆ. ಮೊದಲ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಪೆಸಿಫಿಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಿದ್ದುವು. ಅದರ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಜೀವವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇದನ್ನು ಕೈಬಿಡುವುದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವೆಂದು ನಾನು ಸೂಚಿಸಿದೆ. "ಆದರೆ ಇದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಸುಂದರ ಪ್ರಯೋಗ!" ಎಂಬುದಾಗಿ ಫರ್ಮಿ ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವಯಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರೇರಣೆ ಬಹುಶಃ ಇದೇ: ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ ನ್ಯಾಯಮೂರ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಂದ, ಸಾಕ್ಷಾತ್ ನಿಸರ್ಗದಿಂದಲೇ, ತಾನು ನಿಸರ್ಗದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಿಸಿದ್ದೇನೆಂಬುದರ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ತನ್ನ ಪ್ರಯತ್ನದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬುದು ಆತನ ಸಹಜ ಬಯಕೆ ಕೂಡ.

ಬಿಡಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನ ಸಂಶೋಧನ ಪಥವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ನಿಲವಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಿಯಬಹುದು. ಸಂಶೋಧನ ಪಥ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕೆಲವೊಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭಾವನೆಗಳು, ಜ್ಞಾತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಮಂಡಿಸುವ ಊಹೆಗಳು ಅಥವಾ ಹೊಸತನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿಯೇನೆಂಬ ಆಶಯ ಇವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿಂತಿದೆ. ಆದರೆ ಯಾವ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು? ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಂಗತ್ಯ ಅಥವಾ ಭಾವನಾಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಈ ಸ್ವೀಕಾರವನ್ನು ಆಗಗೊಳಿಸದು, ಬದಲು ಆ ಭಾವನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು

ತಾಳೆ ನೋಡುವುದರಲ್ಲಿ ತಾನು ಭಾಗಿಯಾಗಬಹುದೆಂಬ ಆಶಯ ಆಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಕಾರ್ಯತನ್ಮಯರಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಫಲಪಡೆದೇವೆಂಬ ಬಯಕೆಯೇ ನಮ್ಮನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಮುನ್ನಡೆಸುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ಬಯಕೆ ವಿವಿಧ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭಾವನೆಗಳ ಗುಣಾವಗುಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ನಾವು ತಳೆಯುವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ತೀವ್ರತರವಾದದ್ದು. ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕುರಿತ ಬೋರರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪೂರ್ತಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲಾರದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ನಮಗೆ 1920ರ ತರುಣದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಅದು ಸರಿದಾರಿ ತೋರಿಸುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೆವು. ಎಂದೇ ಅದರಿಂದ ತಾರ್ಕಿಕ ಅಸಾಂಗತ್ಯವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಿ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಧಿಕ ತೃಪ್ತಿಕರ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಪುನಸ್ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದೆಂಬ ಆಶಯ ಹೊಂದಿದ್ದೆವು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆಯ ಪಾತ್ರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಆಯ್ಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಆಳವಾದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ತನ್ನ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಇದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭಗೋಚರವಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೊದಲು ನಾವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ನಾವು 16ನೆಯ ಮತ್ತು 17ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಮತ್ತು ಇವರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಸಾರತಃ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ತತ್ಪೂರ್ವದ ಶತಮಾನಗಳ ಊಹಾಜನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ (speculative science) ವೈದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಅನುಭವಜನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು (empirical science) ಹೆಸರಿಸಿ ಕೆಲವೇಳೆ ತಪ್ಪಾಗಿ ಅರ್ಥವಿಸುವುದುಂಟು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗೆಲಿಲಿಯೊ, ಆತನ ಕಾಲದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್–ಆಧಾರಿತ ಪಾರಂಪರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ವಿಮುಖನಾಗಿ, ಪ್ಲಾಟೋವಿನ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ, ಮತ್ತು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು (descriptive science) ಪ್ಲಾಟೋವಿನ ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ (structural science) ವಿಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಅನುಭವದ ಬಗ್ಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದಾಗ ಅದು ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳಿಂದ ವಿಶದೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನುಭವ ಎಂಬುದು ಅವನ ಅರ್ಥ. ತತ್ಕ್ಷಣದ ಅನುಭವದಿಂದ ದೂರ ಸರಿದು ಅದನ್ನು ಆದರ್ಶೀಕರಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು, ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಹೊಸತಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಹೊಸ ಸರಳತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಭಾವಿಸಿದರು.

ಹಗುರ ವಸ್ತು ಭಾರ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಿಂದ ಬೀಳುವುದೆಂದು

ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಹೇಳಿದ್ದ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಗದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತವೆಂದೂ ಈ ಪತನವನ್ನು ಸರಳ ಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಸಾಧಿಸಿದ. ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಪತನವನ್ನು ಆತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈ ಸಾಧನೆ ನೂತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೊಸ ವಿಧಾನದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬದಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ, ತದನುಗುಣವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಲೇಖ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತಾನುಸಾರ ಅವುಗಳ ಗಣನೆ ಅದರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಹೊಸ ವಿಧಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಎರಡು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಗತ್ಯ : 1 ಅನುಭವವನ್ನು ಆದರ್ಶೀಕರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ, ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನವವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ನೂತನ ಮತ್ತು ಅತಿ ನಿಖರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಲೇಖಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ. 2 ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಯಮಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳ ಜೊತೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ತುಲನೆ. ವರ್ತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಕೂಡ ನಿಜವಾಗಿರುವ ಈ ವಿಧಾನದ ಸಾಧುತ್ವವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೊದಲು ಪ್ರಾಯಶಃ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಬೇಕು : ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್ ಇವರನ್ನು ಈ ಹೊಸ ಹಾದಿಗೆ ಒಯ್ದ ಭರವಸೆಯ ಭಾವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವೇನು? ಸಿ. ಎಫ್. ಫಾನ್ ವೈರ್ಷೇಕರ್ ಎಂಬವರ ಒಂದು ಪ್ರಬಂಧ ಗಮನಿಸಿದ ಬಳಿಕ ನಾನು ಈ ಆಧಾರ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಮತಧಾರ್ಮಿಕವೆಂದು (theological) ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಭಗವಂತನ ದ್ವಿತೀಯ ಗ್ರಂಥವಾದ ನಿಸರ್ಗ (ಪ್ರಥಮ ಗ್ರಂಥ ಬೈಬಲ್) ಗಣಿತಾಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಇವನ್ನು ಓದ ಬಯಸುವಾತ ಗಣಿತಾಕ್ಷರಮಾಲೆ ಕಲಿಯಬೇಕೆಂದೂ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ವಾದಿಸಿದ. ವಿಶ್ವ ಸಾಂಗತ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಕೆಪ್ಲರನ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿಲವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಭಗವಂತ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಳೆದಿದ್ದ ಭಾವನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಎಂದು ಈತ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಭಾವನೆಗಳು ಪ್ಲಾಟೊ 'ಭಾವನೆಗಳು' ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಿದವುಗಳ ಶುದ್ಧ ಮೂಲರೂಪಗಳು. ಮಾನವ ಇವನ್ನು ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳಾಗಿ ತಿಳಿದು ಅರ್ಥವಿಸಬಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಾನವನನ್ನು ಭಗವಂತ ತನ್ನ ಆಧಿಭೌತಿಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ (spiritual image) ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಸೃಷ್ಟಿಯ ದೈವಿಕ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಚಿಂತನೆಯೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ. ಎಂದೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಭಗವತ್ಸೇವೆ. ಇದು ಕೆಪ್ಲರನ ಚಿಂತನೆಯ ದಾಟಿ.

ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ನಾವು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಮತಧಾರ್ಮಿಕ ತಳಪಾಯದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಮರ್ಥನೆಯಿಂದ ಬಲು ದೂರ ಸರಿದಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ವಿಧಾನ ಅಷ್ಟೊಂದು ಯಶಸ್ವಿ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈಗಲೂ ಇದನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸು

ತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ಈ ಯಶಸ್ಸಿನ ಮೂಲಾಧಾರ. ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಅವೇ ನಿರ್ಬಂಧಗಳ (conditions) ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅವೇ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆಂದು ನಾವು ಕಲಿತಿರುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಒಪ್ಪುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಇದೇನೂ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಚಾರವಲ್ಲ. ಘಟನೆಗಳು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ಸರಪಳಿ ನೇರ—ಅಂದರೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮ ಸರಣಿ—ಸಾಗಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ನಿಜವಾಗಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿದೆಯೇ? ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿರುವ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದಾಗಿ ಈ ತೆರನಾದ ಕಾರಣತೆಯನ್ನು (causality) ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ತ್ವಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಕಾರಣತೆ ಅನುಭವಜನ್ಯ ನಿಯಮವಲ್ಲ, ಬದಲು ನಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಅಂಶ ಎಂಬುದಾಗಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕಾಂಟ್ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. 16ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಉದ್ಘಾಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ತದನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಇದೊಂದು ನಿರ್ಬಂಧ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ತಳೆದಿರುವ ಈ ನಿಲವಿನ ಒಂದು ಫಲವೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ನಾವು ಅದು "ನಿಜಕ್ಕೂ ಇರುವಂತೆ" ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುವುದು. ದೇಶ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ವೀಕ್ಷಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತನ್ನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಿಶ್ವವನ್ನು ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಎಂದೇ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವಾಗ ವೀಕ್ಷಕನಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಟ್ಟಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ನೂತನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾಗ ನಾವು ಕೃತಕ ಸೃಷ್ಟಿಯನ್ನೇನೂ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅವು ಸಹಜವಾಗಿ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಯಾವ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವೂ ಇರದೆ ಪದೇ ಪದೇ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವುವೆಂದೂ ಅವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ನೆರವಾಗುವಂತೆ ನಮ್ಮ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ನಂಬುತ್ತೇವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ನಾವು ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಕಾಲದಿಂದ ಹರಿದು ಬಂದಿರುವ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸುಪರಿಚಿತ ಜ್ಞಾನಮೀಮಾಂಸಿಯ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು (epistemological difficulties) ಪರಿಗಣಿಸಿದ ತರುವಾಯ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೀಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಅಥವಾ ಭಾವಿಸಲು ನಮಗಿರುವ ಅಧಿಕಾರವಾದರೂ ಏನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೃಹತ್ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ (accelerators) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಘಟ್ಟನೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸಿರದಿದ್ದರೂ ತತ್ಸದೃಶ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ವಿಕಿರಣದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ (ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ) ಜರಗಿರುತ್ತಿದ್ದುವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯವಲಯಗಳಿಂದ ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಆಗಮಿಸುತ್ತಿರುವವು ಯಾವುವಾಗಿರಬಹುದು ತರಂಗಗಳೇ ಕಣಗಳೇ? ಅವು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಯಾವುವನ್ನಾಗಿರಬಹುದು—ವ್ಯತಿಕರಣ ಪ್ರರೂಪಗಳನ್ನೇ (interference patterns)? ಜಾಡುಗಳನ್ನೇ? ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸದಿರುವಾಗ ನಿಜಕ್ಕೂ ಘಟಿಸುವುದೇನು? ಮತ್ತು ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ "ನಿಜಕ್ಕೂ" ಅಥವಾ "ವಾಸ್ತವವಾಗಿಯೂ" ಪದದ ಅರ್ಥವೇನೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಇವು ಕಠಿಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ಹೀಗೆ ಪರಂಪರೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಪೇಚಿಗೆ ಸಿಲುಕಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನುಭವಜನ್ಯವಾಗಿದೆ, ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳನ್ನೂ ಅನುಭವಜನ್ಯ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ (empirical data) ಆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ, ಯಾವ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾವು ನೇರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೋ ಮತ್ತು ಯಾವ ರಾಶಿಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೋ ಆ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೂತನ ಕ್ಷೇತ್ರವೊಂದರ ಒಳಹೋಗುವಾಗ ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ತಳೆದ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಇದೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ತರುಣನಾಗಿದ್ದಾಗ ನಾನು ಭಾವಿಸಿದ್ದೆ. ಎಂದೇ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ನಾನು ಮಾತೃಕೆಗಳನ್ನು (matrices) ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುತ್ತ ಸದೃಶ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರನ್ನು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಅವರೆಂದರು "ಇದು ನನ್ನ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಆಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಹೇಗೂ ಅರ್ಥಶೂನ್ಯ. ವೀಕ್ಷಣೀಯ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಯಾವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದರ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ." ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಗೆರೆ ಅಥವಾ ಗಣಕದಲ್ಲಿಯ (counter) ಒಂದು ವಿಸರ್ಜನೆ (discharge)—ನಾವು ನಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳತ್ತ ಸಾಗುವಾಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಅವರ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಅರ್ಥ. ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಅನುಭವಜನ್ಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾವು ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡು ಮತ್ತು ಇತರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾರೆವು. ಅನಿಶ್ಚಿತತಾ ಸಂಬಂಧಗಳೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಸಂಶೋಧನ ನಿಬಂಧದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳು.

ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ತಲೆ ಎತ್ತಿರುವ ಈ ನೂತನ ಸನ್ನಿವೇಶ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯು

ಪಾರಂಪರಿಕ ವಿಧಾನದ ಸಾಫಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಯೇ ತೀರುವುದೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ; ಬದಲು, ಅದು ಅನುಭವದಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳನ್ನೂ ನೇರವಾಗಿ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ಅಭಿಗೃಹೀತವನ್ನು (assumption) ಮಾತ್ರ ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟು ಕಾರಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಲ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ವಿತರಣೆಗಳನ್ನು (statistical distributions) ನಿಗಮಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಈ ವಿತರಣೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ. ಇದನ್ನು ಪಾರಂಪರಿಕ ವಿಧಾನದ ಸಹಜ ವಿಸ್ತರಣೆ ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಬಹುದು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ನಾವು ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉದ್ಘಾಟಿಸಲಾದ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ಪರಮಾಣವಿಕ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೊಂಡ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಲಭೂತ ವಿಧಾನ ಸದಾ ಒಂದೇ. ನಿಸರ್ಗದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಮರ್ಪಕ ನಿರೂಪಣೆ ಪಡೆಯಲು ಇರುವ ಏಕೈಕ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಇದೇ ಎಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಂಬಿದ್ದರೆಂದು ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ತಿ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ಹಾದಿ ಮೇಲೆ ನಡೆಯಲು ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಬೇಕು. ಜರ್ಮನ್ ಕವಿ ಗ್ಯೊಥೇ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ದೃಗ್ಗೋಚರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಸಕ್ತಿ, ಕೃತಕ ನೂತನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಪಾರ್ಶ್ವ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿನಿಷ್ಠ ಪಾರ್ಶ್ವ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಭೇದೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಆತ ಆಕ್ಷೇಪಿಸಿದ. ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಅತಿ ಸಮೃದ್ಧಿಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನಿಸರ್ಗ ಹನನದ ಬಗ್ಗೆ ಆತ ಭಯಭೀತನಾಗಿದ್ದ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳಿಂದ ವಾಯು ಜಲ ಮತ್ತು ನೆಲ ಕಲುಷಿತವಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದು ಗ್ಯೊಥೇ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಭಯ ಸಮಕಾಲೀನರಿಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಗ್ಯೊಥೇಯ ಚಿಂತನೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಥವನ್ನು ಇನಿತೂ ಪ್ರಭಾವಿಸಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಪಾರಂಪರಿಕ ವಿಧಾನದ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಯಶಸ್ಸು ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾಗಿತ್ತು.

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ

ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುವ ಪರಂಪರೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಪ್ರಾಯಶಃ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪಣೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂವಹನತೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸವೆಂಬುದು ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಇತಿಹಾಸ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಇತಿಹಾಸವೂ ಹೌದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಅನಂತರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಇತಿಹಾಸವನ್ನೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ನೂತನ ವಿಜ್ಞಾನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬಳಸಿದ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೇಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಮೊದಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾದುವು. ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ "ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ಗಣಿತ ತತ್ತ್ವಗಳು" ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಬಲ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ. "ಚಲನಪರಿಮಾಣ"ವನ್ನೂ— ಇಂದಿನ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಸಂವೇಗ (momentum)—ಮುಂದೆ ವಿಭವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ (potential energy and kinetic energy) ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಆತ ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ತಳಪಾಯ ಪೂರ್ತಿಗೊಂಡಂತಾಯಿತು.

ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಒಟ್ಟಾರೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಳಹದಿಯಾಗಿದ್ದುವು. ಇವುಗಳ ಯಶಸ್ಸು ಅದೆಷ್ಟು ಮನ ಮೊಪ್ಪಿಸುವಂತಿದ್ದಿತೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳತ್ತ ಬೊಟ್ಟು ತೋರಿಸಿದಾಗಲೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತ ಅವನ್ನು ಹಳೆಯವುಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ತರಲದ (fluid) ಚಲನೆಯನ್ನು ಅದರ ಅಸಂಖ್ಯ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಕನಿಷ್ಠತಮ ಬಿಡಿಗಳ ಚಲನೆಯಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರ ಗಣಿತೀಯ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ನನ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅರ್ಥವಿಸಲಾಯಿತು. 18ನೆಯ ಶತಮಾನದ ದ್ವಿತೀಯಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವಗಳ ಸುತ್ತ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾದಾಗ ಆ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬಲದ (force) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು. ತಾತ್ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬನೆಗೊಂಡಿರುವ ಪರಿಣಾಮವೇ ಬಲನೆಂಬ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕಾರ್ಥ ಆಗ ಈ ಪದಕ್ಕೆ ಆರೋಪಿತವಾಗಿತ್ತು. ದ್ರವ್ಯದ (matter) ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನೂ ಅರಿಯಲು ಗಾಸೆಂಡೀ ಎಂಬಾತ ಅದರ ಪರಮಾಣವಿಕ ರಚನೆಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಿದ. ಈತನ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಇದರಿಂದ ಫಲಿಸುವ ದ್ರವ್ಯದ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲು ನ್ಯೂಟೋನಿ

ಯನ್ ಬಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ದೂಲ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಮತ್ತು ಅತಿ ಚಟುಲಗತಿಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ತರಂಗಗಳಾದರೂ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಕನಿಷ್ಠತಮ ಭಾಗಗಳ ಜೊತೆ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಇಳಿಸಬಹುದೆನ್ನುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಸಂದೇಹ ತಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಋಜುತ್ವ ಕುರಿತು ಇದ್ದ ಭರವಸೆ ಈ ಮಟ್ಟದ್ದು. ಆದರೆ ಇತಿಹಾಸ ಮಾತ್ರ ಅನ್ಯಥಾ ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು (electromagnetic phenomena) ಬೇರೆ ಸ್ವಭಾವದವು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ 19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ವೇದ್ಯವಾಗತೊಡಗಿತು. ಫ್ಯಾರಡೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ. ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ಲನಿಂದ ಇದರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ನೈಜತೆ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯ ಸ್ಥಾನ ಅಥವಾ ವೇಗದಷ್ಟೇ ಬಲಕ್ಷೇತ್ರಕೂಡ ನೈಜವಾಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದು ಇದನ್ನು ಯಾವುದೋ ಅಗೋಚರ "ಈತರ್" ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥದ ಗುಣವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ನಿರರ್ಥಕವೆನ್ನಿಸಿತು. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದರ ಬದಲು ಪ್ರತಿಬಂಧಕವೇ ಆಗಿತ್ತು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಈತರಿನ ಭಾವನೆಯನ್ನು ವಸ್ತುತಃ ನಿರಾಕರಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಬಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವ ಆಶಯವನ್ನು ತೊರೆದದ್ದು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ.

ಉಷ್ಣದ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ತತ್ಸದೃಶ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತ್ವವನ್ನು ತೀರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ದ್ರವ್ಯದ ತುಣುಕು ಹಲವಾರು ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಥವಾ ಅಣುಗಳ ಮೊತ್ತ. ಉಷ್ಣದ ಇಲ್ಲವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಅಸಂಖ್ಯ ಕಣಗಳ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳು ಸಾಕಾಗಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಮರ್ಪಕ ಅಷ್ಟೆ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಎಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪ್ರಪಾತವನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದುವು ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾತ ಅಮೆರಿಕದ ಭೌತ

ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಾರ್ಡ್ ಗಿಬ್ಸ್ ಎಂದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ. ಇವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪಡೆದ ವಿಹಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯದಿಂದ (canonical ensemble) ಅನುಗತವಾಗುವ "ಉಷ್ಣತೆ" ಎಂಬ ಪದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಲಕ್ಷಣೀಕರಿಸುವುದೇ ವಿನಾ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಆತನ ಚಿಂತನೆಯ ಧಾಟಿ. ಈ ಪದ ಒಂದು ತೆರನಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಅಂದರೆ ಇದರ ಅರ್ಥ ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮಾಪನೆಗೆ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣವಾದ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಕ್ಕೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೂ ನಡುವೆ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯವಾಗಬೇಕಾದದ್ದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಹೀಗೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ಉಷ್ಣಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲನ (thermodynamic equilibrium) ಅಗತ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವಾಗ ಅದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲಾರೆವು. ಈ ಅನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾಂಕಗಳನ್ನು (degrees of freedom) ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪರಂಪರೆಯಂತೂ ಈ ತೆರನಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ಕಡುವಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸಿತೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ವರ್ತಮಾನ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವಲ್ಲಿಯ ತನಕವೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಈ ಧಾಟಿಯ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಾನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, 1924, ಬೋರ್ ನನ್ನಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದರೆ ಗಿಬ್ಸ್ ಬರೆದ ಉಷ್ಣಗತಿವಿಜ್ಞಾನಗ್ರಂಥದ ವಾಚನ. ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ಉಷ್ಣಗತಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದ ಏಕೈಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದರೆ ಗಿಬ್ಸ್ ಎಂದಿದ್ದರು ಬೋರ್.

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವೊಂದು ಪುರಾತನ ಮತ್ತು ಪಾರಂಪರಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಕೆಲಸವೆಸಗಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಂಡಾಗ ಅವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲ ನ್ಯೂಟನ್ ಭಾವಿಸಿದ್ದಷ್ಟು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಲ್ಲ. ಅವು ಲೊರೆಂಟ್ಸ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಶಕಲ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಹು ಆಯಾಮಗಳ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಸದಿಶದಿಂದ ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಲಕ್ಷಣೀಕರಿಸಬಹುದು. ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಧಿಸಲಾಗಿರುವ ನಿರ್ಬಂಧಗಳ ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸದಿಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ ಕುರಿತ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ನಿಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾರಂಪರಿಕಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ವಿವರಣೆ ಅಸಾಧ್ಯ.

ಈ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುವುದೊಂದೇ ಪರಂಪರೆಯ ಪಾತ್ರವಾಗಿತ್ತೇ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹ ಇಲ್ಲವೇ ಸಿದ್ಧಭಾವನೆ

ಗಳಿಂದ ಗಿಡಿಯುವುದೊಂದೇ ಅದರ ಧೋರಣೆ ಆಗಿತ್ತೇ, ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಸಾಧನೆಗೆ ಇವುಗಳ ನಿವಾರಣೆಯೊಂದೇ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಷರತ್ತು ಆಗಿತ್ತೇ ಎಂದು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ "ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹ" ಪದನೇ ಸಮಸ್ಯೆ ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವಾಗ ನಮಗೆ ಭಾಷೆ ಬೇಕು, ಪದಗಳೂ ಬೇಕು. ಪದಗಳೆಂದರೇನು? ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೌಖಿಕ ಅಥವಾ ಲಿಖಿತ ಮೂರ್ತ ರೂಪಗಳು. ಅಂದಮೇಲೆ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಪದಗಳು ಹಳೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾರೆವು—ಹೊಸ ಪದಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವುದಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹಗಳೆಂಬವು ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯ ಆವಶ್ಯಕ ಅಂಗಗಳು. ಎಂದೇ ಇವುಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು.

ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ನಾವು ಭಾಷೆ ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಪಾರಂಪರಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಚಿಂತನ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ನಾವು ಹಾಕುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಪರಿವೇಷ್ಟಿಸಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯವೇ ಪರಮಾಣು ಎಂಬ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಲಾರ್ಡ್ ರುದರ್ಫರ್ಡ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಈ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹಾಕದಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ: ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನೆಲೆ ಏನು? ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಯಾವುವು? ಅಥವಾ, ಅತಿ ದೂರದ ಹಲವಾರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಈ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ: ಆ ಘಟನೆಗಳು ಏಕಕಾಲಿಕವೇ ಅಲ್ಲವೇ? ನಿಜಕ್ಕೂ ಇವೆಲ್ಲ ಅರ್ಥಶೂನ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಅತಿ ಕಷ್ಟಕರವೂ ಕ್ಲೇಶಕರವೂ ಆದ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಅನುಭವವನ್ನು "ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹ" ಎಂಬ ಪದ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ಕೀಳುಗರೆಯುವುದು ಸಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲೇ ಬದಲಾವಣೆ ಬೇಡುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕ ಜಗಿಹಲಗೆಯೂ ಹೌದು, ಅನಿವಾರ್ಯ ನಿಲುತೂಕವೂ ಹೌದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಲು ಸುದೀರ್ಘಕಾಲವೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ನಾನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ವರ್ತಮಾನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೇನೆ. ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲಭೂತ ರಚನೆಯ ಅನ್ವೇಷಣೆ ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು. ಇದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಡೆಮಾಕ್ರಿಟಸನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅಧಿಕ ಮಹತ್ತ್ವ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಆಲೇಖಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರೂಪಿಸಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ದ್ರವ್ಯದ ತುಣುಕು ಅಣು

ಗಳಿಂದಲೂ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಲೂ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದಲೂ ಆಗಿವೆ. ಇನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆದರೋ ಪ್ರೋಟಾನು ಗಳಿಂದಲೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದಲೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್? ಹೌದು, ಅದೊಂದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರೋಟಾನನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣವೆಂದು ನಾಮಕರಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಆವೇಶ ಬಿಂದು (point of mass and of charge) ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟಾನಿಗೊಂದು ಸಾಂತಗಾತ್ರವಿದೆ. ಇವನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಘಟ್ಟನೆಯಿಂದ ಹಲವಾರು ಚೂರುಗಳು ರಟ್ಟಬಹುದು. ಇವು ಪ್ರೋಟಾನಿಗಿಂತ ಅಲ್ಪಗಾತ್ರದವಲ್ಲ, ಅದೇ ತೆರನಾದ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ. ಉದಾ ಹರಣೆಗೆ ಕಣಗಳ ಸಮಗ್ರ ರೋಹಿತದಿಂದ (spectrum) ಆಯ್ದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಆವೇಶ (ಇದು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ) ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಆವೇಶಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಸಂಘಟ್ಟನೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರೋಟಾನಿನ ವಿಭಜನೆ ಎಂದು ಕರೆಯಬಾರದೋ ಏನೋ. ಅದು ಸಂಘಟ್ಟಿಸು ತ್ತಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೂತನ ಕಣಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ.

ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣವಲ್ಲವಾದರೆ ಅದು ಏನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು? ದ್ರವ್ಯವನ್ನು? ಆದರೆ ದ್ರವ್ಯ ಕಣಯುತವಾಗಿದೆ; ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೀಗೆ 2,500 ವರ್ಷ ಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಡೆಮಾಕ್ರಿಟಸನ ಕಾಲದ ತನಕವೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಾವು ಹಾಕಿರುವ ಮತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕದಿರಲಾರೆವು. ನಮ್ಮ ಭಾಷೆ ಪರಂಪರೆಯ ಜೊತೆ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. "ವಿಭಜಿಸು", "ಒಳಗೊಂಡಿದೆ" ಅಥವಾ "ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ" ಪದಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಳಸಲೇಬೇಕು. ಅದೇ ವೇಳೆ, ಈ ಪದಗಳಿಗೆ ಕೇವಲ ಸೀಮಿತ ಅನ್ವಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಗಳು ಶ್ರುತಪಡಿಸುತ್ತವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದೂ ಇರಬೇಕು.

ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗುವುದು ಪರಮ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಈ ನಿರೂಪಣೆ ಗಮನಿಸಿದೆ "ಜೆ. ಡಿ. ಬ್ಯೋರ್ಕನ್ ಅವರು ಪಡೆದಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ತನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನಿಗೆ ಕಣಾತ್ಮಕ ರಚನೆ ಇದೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾ ಗುತ್ತದೆ." 'ಕಣಾತ್ಮಕ ರಚನೆ'ಯಂಥ ಪದಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಬ್ಯೋರ್ಕನ್ನನ ಮಾಪನ ನಿಯಮ ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಾವ ಅರ್ಥವೂ ಇಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಇವು ಅಧಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಏನನ್ನೂ ಒದಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಈ ಲೇಖಕ ನಿಗೆ ಸ್ಫುರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಪ್ರಯೋಗನಿರತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ

ಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕರು ಇಂದು ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಕಣಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಆವೇಶದ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಅಥವಾ ಮೂರನೆಯ ಎರಡು ಆವೇಶ ಇರುವ ಕಣವಿದು. ದ್ರವ್ಯದ ಪರಮಾಂತಿಮ ಘಟಕಗಳಾದ ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಖಾತ್ರಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದೆಂಬ ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕ ಅಥವಾ ಪ್ರಜ್ಞಾ ರಹಿತ ಆಶಯದಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾಗಿ ಕ್ವಾರ್ಕುಗಳ ತೀವ್ರ ಶೋಧ ನಡೆದಿದೆ ಎಂಬುದು ನನ್ನ ದೃಢ ನಂಬಿಕೆ. ಕ್ವಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಯಿತೆಂದೇ ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗಲೂ, ನಮಗೆ ಇಂದು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ಅವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಕ್ವಾರ್ಕು ಗಳಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಆ್ಯಂಟಿಕ್ವಾರ್ಕಾಗಿಯೂ ಇತ್ಯಾದಿ, ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಕೂಡ ಪ್ರೋಟಾನಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗದು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಪರಂಪರೆಯ ಬಿಗಿಹಿಡಿತದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುವುದು ಆದೆಷ್ಟು ಕಠಿನ ವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಬದಲಾವಣೆ. ಡೆಮಾಕ್ರಿಟಸನ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಯನ್ನೂ ಪರಿತ್ಯಜಿಸಬೇಕು. ಬದಲಾಗಿ ಮೂಲಭೂತ ಸಮಮಿತಿಗಳ (fundamental symmetries) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು. ಇದು ಪ್ಲಾಟೋವಿನ ತತ್ತ್ವ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ಹೇಗೆ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ತಮ್ಮ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನ ತೊರೆದು ಪ್ಲಾಟೋವಿನ ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ಹೊರಳಿದರೊ ಹಾಗೆ ನಾವು ನಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಡೆಮಾಕ್ರಿಟಸನ ಪರಮಾಣವಿಕ ದ್ರವ್ಯವಾಸ್ತವತಾವಾದ (atomic materialism) ತೊರೆದು ಪ್ಲಾಟೋವಿನ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಸಮಮಿತಿ ಭಾವನೆಗಳತ್ತ ಹೊರಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ: ಹೇಗೂ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ನಾವು ಪ್ರಾಚೀನ ಪರಂಪರೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಮರಳಲಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ನಾನು ಹೇಳಿದಂತೆ ಇಂಥ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿನವಾದವು. ಬದಲಾವಣೆ ಆದ ಬಳಿಕವೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿಯೂ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿಯೇ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಬದಲಾವಣೆಯ ಹೊರತು ಯಾವುದೇ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಗಮನಾರ್ಹ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ (breakthrough) ಸಂಭವಿಸೀತೆಂದು ನಾನು ನಂಬಲಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆಯ ಮೂರು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು— ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ, ವಿಧಾನದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಯಲ್ಲಿ—ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ಪ್ರಾಯಶಃ ಸಮಾರೋಪವಾಗಿ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಭವಿಷ್ಯಾಭಿ ವರ್ಧನೆ ಬಗ್ಗೆ ನಾಲ್ಕು ಮಾತು ಹೇಳಬೇಕು. ನಾನೇನೂ ಭವಿಷ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ

(futurology) ಆಸಕ್ತನಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಮಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆಯುವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸವೆಸಗುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲ ಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳತ್ತ ಒಯ್ದಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಬಹುದು.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಾನು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಲ್ಸಾರುಗಳ ಹಾಗೂ ಕ್ವೇಸಾರುಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯಶಃ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ತರಂಗಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸವಾಲೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತೆ ಆಣವಿಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ನೂತನ ಹಾಗೂ ಸುವಿಸ್ತಾರ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತೀರ ಬೇರೆಯೇ ಮೂಲದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಅಂದರೆ ಭೌತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೀವವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಸಮಾಗಮಿಸಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಹೊನ್ನ ಹೆಗ್ಗಯನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗರಂಗಕ್ಕೆ ಬಂದುದಾದರೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ವಿಷಮೀಕರಣದ—ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಏರಿಕೆ— ಫಲವಾಗಿ ಎದ್ದು ಬಡಿಯುತ್ತಿರುವ ತುರ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಅರಸಲೇಬೇಕು. ಭವಿಷ್ಯದ ಬಗೆಗಿನ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾನು ಯಾವುವೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನುಡಿಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಾವೇನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಅವು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಇವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ತೋರಿಸುವುದೇ ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಂಪರೆ, ಅಂದರೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎಸೆದು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಸ್ಥಿತಿಯ ಚಿಹ್ನೆ.

ಶ್ರೀಧರ ಕಂದಿಕೆರೆ

ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮಾನವ ಅತಿ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿ. ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆದು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಆಗುಹೋಗುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ. ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರ, ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕಣ್ಣು ಆವಶ್ಯಕ. ಕಣ್ಣಿಗೂ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ. ಅತಿ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ, ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಅಗತ್ಯ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪಾಲುದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚವೇಯಿದೆ. ಅವುಗಳು ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು, ನೀರು, ಗಾಳಿ, ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ ಅಷ್ಟೇಕೆ ನಮ್ಮ ಚರ್ಮದಮೇಲೂ ಅವು ತಮ್ಮ ಪ್ರಭುತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಗುಂಪಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಪಾಚಿ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (Fungi), ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ವೈರಸ್ಸುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಗಳಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಮನುಷ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾಯಿಲೆ ತರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸಹಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ

ಮನುಷ್ಯನ ಚರ್ಮ, ಕಣ್ಣು, ಬಾಯಿ, ಕರುಳು ಮುಂತಾದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಾನಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲ. ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಎಶ್ಚಿರೀಷಿಯಾ ಕೋಲೈ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ K-ಜೀವ ಸತ್ವವನ್ನು ತಯಾರಿಸ

---

*ಶ್ರೀಧರ ಕಂದಿಕೆರೆ, ಅಧ್ಯಾಪಕ, ಜೀವ-ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮಂಗಳಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮಂಗಳೂರು 574152.

ವುದರಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಸಾಕುವ ದನ, ಕುರಿ, ಎಮ್ಮೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿಂದ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಇವೆ. ರೈಜೋಬಿಯಂ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕದ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಸಾರಜನಕವು ಅಮೋನಿಯಾ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ರೈಜೋಬಿಯಂ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾಗಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಗುಣ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಸಾರಜನಕವು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳು ಮಾಂಸಾಹಾರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಪೂರೈಕೆಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುವು. ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ, ಹಣ್ಣುಗಳ ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿದ್ದು, ಹಣ್ಣುಗಳ ಮಾಗುವಿಕೆಗೂ ಅವು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

‘ಜೀವರಕ್ಷಕಗಳು’

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿಸ್ ಎಂಬುದು ‘ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್’ ಎಂಬ ‘ಜೀವ ರಕ್ಷಕಕವನ್ನು’ (antibiotic) ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವರಕ್ಷಕಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಬರುವ ಹಲವು ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪೆನ್ಸಿಲಿಯಂ ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ‘ಪೆನ್ಸಿಲಿನ್’ ಎಂಬ ಜೀವರಕ್ಷಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಡಿಗೆ ಅನಿಲ, ಗೊಬ್ಬರ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಉತ್ತಮ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು, ಸಗಣಿ, ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈ ಉತ್ತಮ ಗೊಬ್ಬರವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಮೀಥೇನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಅನಿಲವನ್ನು ಅಡಿಗೆ ಅನಿಲವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಗೊಬ್ಬರದ ಅನಿಲವನ್ನು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ದೀಪಕ್ಕೆ, ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಸಗಣಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಅಷ್ಟೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಗಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವವು. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಬಳಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಇಲ್ಲಿಯಗುಟ್ಟು.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ

ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆ್ಯಸಿಡ್, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತಮ್ಮ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕುವವು. ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಜೀವ ಸತ್ವಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ತೈಲ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿವಾರಣೆ

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ, ವಾಹನಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ತೈಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೈಲ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಹಡಗುಗಳಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ಹಲವಾರು ಚದುರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಡಿ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಆಹಾರೋತ್ಪನ್ನಗಳು ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಡಾ॥ ಆನಂದಚಕ್ರವರ್ತಿ ಎಂಬ ಭಾರತೀಯ (ಈಗ ಅವರು ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಜೆ) ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆನಡೆಸಿ ಸೂಡೋಮೊನಾಸ್ (pseudomonas) ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಒಂದು ತಳಿಯನ್ನು

ಉತ್ಪಾದಿಸಿವ್ಹಾರೆ. ಈ ತಳಿಯು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಹರಡಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ತೈಲಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಜೀವಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತೈಲ ನಿರ್ಮೂಲನಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಜೀವ ಕೀಟ ನಾಶಕಗಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವ ಕೀಟ ನಾಶಕಗಳಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಕೊಡುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟ ನಾಶಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು ಕೆಲವು ವರ್ಗದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಪೊಪಿಲ್ಲಿಯೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಥುರಿನ್ಜನ್ಸಿಸ್ ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ವೈರಸ್ಸುಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳೂ ಸಹ ಕೀಟನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭರಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದಲ್ಲದೆ ಕೋಳಿ ಮತ್ತು ದನಗಳ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಮೀಥೇನ್, ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಪೇನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವರ್ಗದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದುವವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವರ್ಗದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಂಡು ಬಂದಲ್ಲಿ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ದೊರೆಯುಬಹುದೆಂದು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವೈರಸ್ಸುಗಳಿರುವ ಜೀವ ವಾಹಕವು (ಜೀನ್) ಸರಳವಾದುದು. ವಿವಿಧ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳು ಹೊಸ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅವುಗಳ ಗುಣ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಫಲ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

(ಆಧಾರ)

ವ್ಲದಿಮೀರ್ ಸೆರ್ಗಿಯೇವ್*

ಅಂಟು ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಧಾಳಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದೀತೆ ?

ವೆನಿಜುವೇಲಾದಲ್ಲಿ ದಢಾರ ವ್ಯಾಧಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಗ್ ವ್ಯಾಧಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹಾವಳಿ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈಜಿಪ್ಟನಲ್ಲಿ ಕಾಲರಾ ರೋಗ ತನ್ನ ವಿನಾಶಕಾರ್ಯ ಆರಂಭಿಸಿದೆ...ಕಳೆದ ಆರು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆರೋಗ್ಯ ಸೇವೆಯ ವತಿಯಿಂದ ವರದಿಯಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಕರಣಗಳಿವು.

ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ದಾರುಣ ವಿಪರ್ಯಾಸ.

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ, ಅಂಟುರೋಗವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಎದುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಯಿತು. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡಾ ನಮ್ಮ ಈ ಭೂಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಈ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳ ಹಾವಳಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ.

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಡುವ ವಿಷಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಾಶಗೊಳಿಸಿ, ಇಂತಹ ಕ್ರಿಮಿಗಳಿಂದ ಮುಂದೆಂದೂ ಮಾನವ ಕುಲ ಭೀಕರ ವ್ಯಾಧಿಗಳಿಂದ ನರಳಲಾರದು ಎಂಬ ಭರವಸೆ ದೊರಕುವ ದಿನ ಬರಬಹುದೆಂದು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೇ? ಆದರೆ ಈ ಅಂಟುರೋಗಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ವಾಸ್ತವಿಕವಾದ ಗುರಿ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು ಮಂದಿ ಅಂಟುರೋಗಗಳ ಕರಾಳ ದವಡೆಯಲ್ಲಿ ನರಳಿ ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯ ಜನತೆಯನ್ನು ಸತಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಒದಗಿಸಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಬಹು

---

*ವ್ಲದಿಮೀರ್ ಸೆರ್ಗಿಯೇವ್ Information Branch of the USSR Consulate General in Madras, 155, Theagaraya Road, T. Nagar, Madras-600017.

ತೇಕ ವಿಕಾಸಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯಾ, ಕಾಲರಾ, ಪ್ಲೇಗು ಮತ್ತು ಕ್ಷಯ ಮುಂತಾದ ಅಂಟುರೋಗಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿಯೂ ಹಿಂದೆ ಅಂಟುರೋಗಗಳು ಮಾನವನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತೀವ್ರ ಬೆದರಿಕೆಯೊಡ್ಡಿದ್ದವು. ಪ್ರಥಮ ಜಾಗತಿಕ ಸಮರಕ್ಕಿಂತ ಐದು ವರ್ಷ ಮೊದಲು ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1 ಮಿಲಿಯನಿವಾಸಿಗಳು ಕರುಳು ರೋಗದ ಅಂಟು ಜಾಡ್ಯಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾದರೆಂದು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಚಿವಾಲಯದ ಪತ್ರಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 2,15,000 ಮಂದಿ ಸಿಡುಬು ವ್ಯಾಧಿಯಿಂದಲೂ, 6,19,000 ಮಂದಿ ಕೆಂಜ್ವರದಿಂದಲೂ ತೀರಿಕೊಂಡರು. ನವಜಾತ ಶಿಶುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಂಜ್ವರದಿಂದ ತೀರಿಕೊಂಡ ಶಿಶುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿತ್ತು. ಸುಮಾರು 1,000 ಕಂದಮ್ಮಗಳಲ್ಲಿ 30ರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ವರ್ಷ ಪ್ರಾಯದವರೆಗೂ ಬದುಕಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಇಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ದೊರಕಬಹುದಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಇಂದು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟವು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳೆನಿಸಿದ ಪ್ಲೇಗ್, ಕಾಲರಾ, ಟೈಫಸ್ ಜ್ವರ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿವೆ. ಕೆಂಜ್ವರ, ಡಿಫ್ತೀರಿಯಾ, ಪೋಲಿಯೊಮಿಲಿಟಿಸ್ ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳೂ ನೂರರಷ್ಟು ಇಳಿಮುಖವಾಗಿವೆ.

ಕ್ರಾಂತಿಪೂರ್ವದ ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಅಂಟುರೋಗ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ದೇಶದ ಯೊರೋಪಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಳಚೆ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದುದರಿಂದ ಮಲೇರಿಯಾ ಪ್ರಸಾರವಾಯಿತು. ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಟೈಗಾ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ, ಮಿದುಳು ಜ್ವರ ಪ್ರಸಾರವಾಯಿತು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕೌಕಾಸಿಯಾದ ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹಾಗೂ ವೋಲ್ಗಾ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಾಲರಾ ವ್ಯಾಧಿ ಧಾಳಿ ಮಾಡಿತು. ಅಂದು ರಷ್ಯಾದ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಪರಿಸರವಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಲು ಅದನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ರಾಷ್ಟ್ರವ್ಯಾಪಿ ಆರೋಗ್ಯ ಸೇವಾ ಸೌಲಭ್ಯಗಳೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ 1917ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಮಹಾಕ್ರಾಂತಿಯ ತರುವಾಯ ಸೋವಿಯತ್ ಆಡಳಿತ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ ಬಳಿಕ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಲು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಭದ್ರ ತಳಹದಿ ಹಾಕಲಾಯಿತು.

ಸ್ನಾನ ಗ್ರಹಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಜನವಸತಿ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸದಾ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ನಿರ್ಮಲವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯಿತು. ಈ ಸ್ವಚ್ಛತಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ದಿನಗಟ್ಟಲೆ, ವಾರಗಟ್ಟಲೆ, ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಜನಸಮುದಾಯವೆಲ್ಲ ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು.

1922ರ ಬಳಿಕ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಟೈಫಸ್ ಜ್ವರದ ಪ್ರಕರಣಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗತೊಡಗಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಜನರ ಜೀವನ ಮಟ್ಟದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಹಾಗೂ ಅವರು ನೆಲಸಿದ ಪರಿಸರದ ಸುಧಾರಣೆ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ರೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ನಿಷೇಧ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟು ನಿಟ್ಟಾಗಿ ಪಾಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಾಲರಾ, ಪ್ಲೇಗ್, ಸಿಡುಬು ಮುಂತಾದ ಮಾರಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳು ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಸಾಮೂಹಿಕ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಸೌಲಭ್ಯ ಒದಗಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಅವಶ್ಯಕ.

ಸಿಡುಬುರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಜನ ಸಮುದಾಯವೆಲ್ಲವೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಹಾಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು 1919ರಲ್ಲಿ ಲೆನಿನ್ ಅವರು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಸಹಿ ಹಾಕಿ ಶಾಸನವೊಂದನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಿದರು. ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಪ್ರತಿ ಲಕ್ಷದಷ್ಟು ನಿವಾಸಿಗಳ ಪೈಕಿ 136 ಮಂದಿಗೆ ಸಿಡುಬುರೋಗ ತಗುಲುತ್ತಿತ್ತು. 10 ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಸೋವಿಯತ್ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿಡುಬು ರೋಗದ ಪ್ರಕರಣಗಳೇ ದಾಖಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ಬಲಿತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೃತ್ಯುಸದೃಶವಾದ ಈ ಅಂಟುರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಸಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಯಾವ ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರವೂ ತನ್ನ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭರವಸೆ ನೀಡಲಾರದು. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡುವ ವಿಷಕ್ರಿಮಿಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸೋವಿಯೆತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ 400ದಷ್ಟು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಶಾಸ್ತ್ರ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಇನ್ನು ವಿಕಾಸಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟು ರೋಗಗಳು ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ತಜ್ಞರ ವೈದ್ಯರುಗಳನ್ನು, ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟವು ಆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಬಂಧ ರಚನೆಯ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳು

1 ಮಾನಸಿಕ ಚಿತ್ರರೂಪಣೆ: ಏನು ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬುದರ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ತಿ. ಭಾವಾತೀತವಾದ ಅಮೂರ್ತ ಚಿತ್ರವಿದು.

2 ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ: ಅಮೂರ್ತ ಮಾನಸಿಕ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಮೂರ್ತಭಾಷಾ ಪೋಷಾಕು ತೊಡಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಳೆ ಭಾವನೆಯೂ ಭಾಷೆಯೂ ಸಮಶ್ರುತಿ ಸಮಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿರುವುವು.

3 ಲಿಪಿಚಿತ್ರರೂಪಣೆ: ಭಾವನೆಗೆ ಲಿಪಿಯ ಒಡಲು ಕೊಡುವುದು. ಮೊದಲ ಕರಡನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಶ್ರಮಸಾಧ್ಯ ಸಾಹಸ.

4 ಒಪ್ಪನೀಡಿಕೆ: ಅದುರಿನಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸಂಸ್ಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ.

ಈ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳ ಪೈಕಿ ಲಿಪಿಚಿತ್ರರೂಪಣೆ ಲೇಖಕನ ಬುಡವನ್ನೇ ಹಂಪಾಡಿಸಿ ಹೊಸಸವಾಲು ಒಡ್ಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ, ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆವಶ್ಯಕಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಲೇಖಕ ತನಗೆ ಒಂದು ವಿಷಯ ಎಷ್ಟೇ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ತನ್ನ ನಿಜವಾದ ಅರೆ ಕೊರೆ ತಿಳಿಯುವುದು ವಾಸ್ತವ ಲೇಖನಕ್ರಿಯೋದ್ಯುಕ್ತನಾದಾಗ ಮಾತ್ರ. ವಿಷಯದ ನ್ಯೂನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಭಾಷೆ ವಿಶೇಷ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುವುದು ಅಪರೂಪವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಅಡಕವಾಗಿಯೂ ಭಾಷಾಮರ್ಯಾದೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೂ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪಳಗಿರದ ಮತ್ತು ಪಕ್ವವಾಗಿರದ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರನ್ನೂ ಸಾಧಿಸುವುದು ನವಸೃಷ್ಟಿಶೀಲ ಕಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗೆಗೆ ಬಲು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಲೂ ಜವಾಬುದಾರಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಪ್ಪನೀಡಿಕೆ ತುಂಬ ತಾಳ್ಮೆ ಮತ್ತು ಸಹನೆ ಬೇಡುವ ಕೆಲಸ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕ ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಿಮರ್ಶಕವಾಗಿ ಒಂದು ತರಹದ ಆತ್ಮಹತ್ಯಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಟನ್ ಅದುರಿನಿಂದ ಗ್ರಾಮ್ ಲೋಹವನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುವ ದೀರ್ಘ, ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆಯಿದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದದ ಅರ್ಥಮೌಲ್ಯವನ್ನೂ ಸ್ಥಾನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನೂ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅದರ ಯುಕ್ತಾಯುಕ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಣಯ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಖಕನ ಅಂತಸ್ತು, ವಯಸ್ಸು, ಹಿರಿಮೆ ಯಾವುವೂ ಇಲ್ಲಿ ನುಸುಳಕೂಡದು. ಲೇಖಕನಾದವ ಗಾಯಕ, ನಟ ಅಥವಾ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವಿನಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿಯೂ ತನ್ನ ಅರ್ಹತೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸಾಬೀತುಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು, ಅಗ್ನಿಪೂತನಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಜಿಟಿಎನ್

ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು

1. ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ

ಈ ಬೆಳೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಕೃಷಿ ಹವಾಗುಣ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಬರುವಂಥದ್ದು. ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶದ ಎಣ್ಣೆ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ (ಶೇಕಡ 40–45ರಷ್ಟು) ಇದನ್ನು ಖಾದ್ಯತೈಲದ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಿತವಾದ ರಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳು ಈ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಿಂದ ಈ ಬೆಳೆ ಪ್ರಚಲಿತ ವಾಗಿದೆ. ಈ ಬೆಳೆ 80ರಿಂದ 100 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಫಸಲಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ 'ಇಸಿ 68415' ಮತ್ತು 'ಮಾಡರ್ನ್' ತಳಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ.

ಜಮೀನನ್ನು 25ರಿಂದ 30 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಳಕ್ಕೆ ಉತ್ತು, ಹಸನು ಮಾಡಿ, ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 10 ಕೆ.ಜಿ.ಯಂತೆ ಬೀಜವನ್ನು ಕೂರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಲಿನಿಂದ ಸಾಲಿಗೆ 60 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಂತರವಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, 5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಳಕ್ಕೆ ಬಿತ್ತಬೇಕು. ಬಿತ್ತಿದ 15 ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಸಸಿಯಿಂದ ಸಸಿಗೆ 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಂತರ ಬಿಟ್ಟು ಮಧ್ಯದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಬೇಕು. ಆಗಸ್ಟ್ ಮೊದಲವಾರದೊಳಗೇ ಬಿತ್ತನೆ ಮುಗಿಸಿದರೆ ಉತ್ತಮ.

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ಕೈನಿಂದ ಮಾಡಿದಾಗ ಶೇ. 25ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬೀಜದ ಇಳುವರಿ ಸಾಧ್ಯ. ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ರಾಗಿ, ಕಡಲೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದನ್ನು ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯ ಜೊತೆ 7–6ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಬೆಳೆಯಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕ ವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯ ಬಿತ್ತನೆ ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವ ಮುನ್ನ 12 ಗಂಟೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿ, ಬಿತ್ತುವ ಮುನ್ನ ಒಣಗಿಸಿ ಬಿತ್ತಿದಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೊಳಕೆಬರುತ್ತವೆ.

ಬಿತ್ತುವ 2–3 ವಾರಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 10 ಟನ್ ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು, ಬಿತ್ತುವಾಗ ಹಾಗೂ ಬಿತ್ತಿದ 20–25 ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಶಿಫಾರಸ್ಸು ಮಾಡಿದಂತೆ ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಡಬೇಕು.

2. ನಿಮೆಟೋಡ್ (ತಂತುಹುಳು) ನಿಯಂತ್ರಣ

ಭತ್ತದಲ್ಲಿ, ಪೈರನ್ನು ನಾಟಿಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ಶೇ. 0·02ರ ಕಾರ್ಬೊಫ್ಯುರಾನ್ ಅಥವಾ ಆಲ್ಡಿಕಾರ್ಬ್ ಸಲ್ಫಾನ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಆರುಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಅದ್ದಿಟ್ಟು ನಂತರ ನಾಟಿಮಾಡಿದಾಗ ತಂತುಹುಳುಗಳ ಹಾವಳಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಟೊಮಾಟೊ, ಬದನೆ ಮತ್ತು ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿಯ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಲುಪಾತಿಯಿಂದ ಕಿತ್ತ ಬಳಿಕ ಆಲ್ಡಿಕಾರ್ಬ್ (0·5 ಗ್ರಾಂ/ಎಮ್²) ಅಥವಾ ಮಿಥೇನ್ ಸೋಡಿಯಮ್ (15 ಮಿ.ಲೀ/ಎಮ್²) ಮದ್ದಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ನಾಟಿಮಾಡಿದಾಗ ಬೇರು ಕೊಳೆ ಮುಂತಾದ ತಂತುಹುಳುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧ್ಯ.

ಹತ್ತಿಬೀಜವನ್ನು ಆಲ್ಡಿಕಾರ್ಬ್ ಸಲ್ಫಾನ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೊಫ್ಯುರಾನ್ (@ ಶೇ. 5) ಮದ್ದಿನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಬಿತ್ತಿದಾಗ ಮುವತ್ತು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ತಂತುಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಶೇ. 19–26ರಷ್ಟು ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ನಿಂಬೆ ಜಾತಿಯ ಬೆಳೆಗಳು, ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಹಾಗೂ ಮೆಣಸಿನ ಬಳ್ಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಬೇರುಕೊಳೆ ಮುಂತಾದ ತಂತುಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಆಲ್ಡಿಕಾರ್ಬ್ ಮದ್ದನ್ನು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 4 ಕಿಲೋನಂತೆ ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕು.

ಟೊಮಾಟೋದ 'ಎಸ್. ಎಲ್. 120', ಬಟಾಣಿಯ 'ಸಿ 152' ಮತ್ತು '82-ಐಬಿ' ತಳಿಗಳು ಬೇರುಕೊಳೆ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ತಂತುವಿನಾಕಾರದ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ತಳಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

ನಿಮಟೋಡ್ (ತಂತುವಿನಾಕಾರದ ಹುಳು) ಗಳು ಬತ್ತ, ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳು, ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳು. ತೋಟಗಾರಿಕೆಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾರ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು

3. ಟೊಮ್ಯಾಟೋ - ಒಂದೆರಡು ಹೊಸ ತಳಿಗಳು

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒಂದೆರಡು ಸುಧಾರಿತ ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ತಳಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಕಾಯಿ ಬಿಟ್ಟರೂ ದಪ್ಪ–ದಪ್ಪ ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ಹಣ್ಣು ನೀಡುವ 'ಸೆಲೆಕ್ಷನ್' ಸದ್ಯದ ಇಂಥ ತಳಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಉತ್ತಮ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ 'ಎಸ್ 4' ಮತ್ತು 'ಎಸ್ 22' ತಳಿಗಳು ಏಕಾಣುಜೈವಿಕ ಬಾಡಲು ರೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿವೆ; ಹಾಗೂ 'ಪೂಸಾ ರೊಬಿ' ತಳಿಗಿಂತ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲವು.

4. ಧಾರವಾಡದ ಕಪ್ಪು (ಎರೆ) ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೇಕಾದ ರಸಗೊಬ್ಬರ

ಧಾರವಾಡದ ಗಡುಸು ಎರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಜೋಳಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿನ ಉಪ್ಪು ನೀರಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದೆ. ಹಾಯಿಸುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಪ್ರತಿ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ 6 ಇಸಿಎಮ್

ಎಮ್‌ಎಚ್‌ಒಎಸ್ ಇದ್ದರೆ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 100 ಕಿಲೋ ಸಾರಜನಕ, 70 ಕಿಲೋ ರಂಜಕ ಹಾಗೂ 40 ಕಿಲೋ ಪೊಟ್ಯಾಶ್ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಆಗ ಜೋಳ ಮತ್ತು ಗೋಧಿ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿ ಸಾಧ್ಯ.

5. ಮೂಷಕ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಮದ್ದು

ಕ್ಲೋರೋಫೇಸಿನಾನ್ ಮದ್ದು (ಒಂದು ಕಿಲೋ ತುತ್ತಿಗೆ 29 ಮಿ.ಗ್ರಾಂ.) ಐದು ಜಾತಿಯ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿರ್ನಾಮಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೂ ಇದನ್ನು ಸತತ ಏಳು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಇಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ವಾರ್ಫರಿನ್ ಮದ್ದು (ಕಿಲೋಗೆ 157 ಮಿ.ಗ್ರಾಂ) ಇಲಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಸಾಯಿಸುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

6. ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಎಳ್ಳಿನ ತಳಿಗಳು

ಮಳೆಗಾಲದ ಎಳ್ಳಿನ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ರೂಢಿ. ಎಳ್ಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೂವಿಗೆ ಬಂದ ಬಳಿಕ ಮಳೆಯೇ ಬಾರದೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ 'ಐ.ಸಿ. 14330', 'ಐ.ಸಿ. 14072' ಮತ್ತು 'ಟಿ.ಸಿ. 66' ತಳಿಗಳು ತುಂಬಾ ಸೂಕ್ತವಾದ ತಳಿಗಳು. ಕಠಿಣ ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಜಮೀನಿನ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 2ರಿಂದ 2½ ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲವು.

7. 'ನೂ' ನೆಲಹಳಸಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 'ನೂ' ನೆಲಹಳಸಿನ ಹಣ್ಣಿನ ತಳಿಗೆ ಹೂಬಿಟ್ಟ ಒಂದು, ಒಂದೂವರೆ ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ತಲೆಯಮೇಲಿನ ಒಳಸುತ್ತೊಂದನ್ನು ಚಿವುಟಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾದ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹೂಬಿಟ್ಟ 2–3 ತಿಂಗಳ ಮೇಲೆ 210–300 ಪಿ.ಪಿ.ಎಮ್., ಎಸ್.ಎ.ಎ. ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 15–20 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿಯೂ ಬಂದಿದೆ.

8. ಜೈವಿಕ ರೀತಿಯ ಸಾರಜನಕದ ಅಳವಡಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಜೈವಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ದೇಶದ ಹಲವಾರು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜಬಲ್‌ಪುರ, ಪರಭಾಣಿ, ಬೆಂಗಳೂರು, ಬರೋಡ, ಕಲ್ಯಾಣಿ, ಹಿಸ್ಸಾರ್, ಕಟಕ್ ಮತ್ತು ಹೊಸದೆಹಲಿಯ ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭತ್ತ, ಗೋಧಿ, ಸಜ್ಜೆ,

ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ, ತೊಗರಿ ಹಾಗೂ ತೃಣಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಜೋಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಮ್ ಎಂಬ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಇರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಜೋಳ ಮತ್ತು ಸಜ್ಜೆಯ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ತಳಿಗಳಿಗೆ ಈ ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ (ಉಪಚರಿಸಿದಾಗ) ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 20–40 ಕಿಲೋ ಸಾರಜನಕದ ಉಳಿತಾಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

9. ಉದ್ದು ಮತ್ತು ಹೆಸರು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗ-ರುಜಿನಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಉದ್ದು ಮತ್ತು ಹೆಸರು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳು ಕಾಡುತ್ತವೆ. ಟಿಮಿಕ್ ಮದ್ದನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 12.1 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಡಿಸಿಸ್ಟಾನ್ ಮದ್ದನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 8.0 ಕ್ವಿಂಟಾಲು ಇಳುವರಿ ಬಂದಿದ್ದರೆ, ಉದ್ದಿನ ಬೆಳೆಯಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ 15.1 ಹಾಗೂ 12.0 ಕ್ವಿಂಟಾಲು ಇಳುವರಿ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಮದ್ದುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಈ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದಾಗ ಇಳುವರಿ ಕೇವಲ 6-7 ಕ್ವಿಂಟಾಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಇವು ಉಳಿದ ರೋಗ-ರುಜಿನಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲವು.

10. ಹೂವಿನ ಒಂದೆರಡು ಹೊಸ ತಳಿಗಳು

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು 'ಅಪ್ಸರ' ಎಂಬ ಗ್ಲಾಡಿಯೋಲಸ್ ಮತ್ತು 'ರೆಡ್ ಗೋಲ್ಡ್' ಹಾಗೂ '[illegible]' ಎಂಬ ಸೇವಂತಿಗೆ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದೆ.

ಎನ್‌ಬಿಆರ್‌ಐ (ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬೊಟಾನಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್) 'ಸುಜಾತ' ಎಂಬ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಅರಳಿದ ಸೇವಂತಿಗೆ ಹಾಗೂ 'ಸುರೇಖ' ಮತ್ತು 'ಚೈತ್ರ' ಎಂಬ ಬೌಗನ್‌ವಿಲ್ಲಾ ಹೂ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದೆ.

ತಮಿಳುನಾಡು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು 'ತಿಲಗಮ್' ಹಾಗೂ 'ಪ್ರಸನ್ನ' ಎಂಬ ಎರಡು [illegible] ಜಾತಿಯ ಹೂವಿನ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿದೆ.

11. ಅಡಿಕೆಯ ಸ್ಪಿಂಡಲ್-ಬಗ್ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಅಡಿಕೆ ಮರಗಳ ಸುಳಿ ತಿರುಚಿಕೊಂಡು ಸೊರಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ವಾಲ್ಹೊಯಿಯಾ ಅರಕೆ ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ತಿಗಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು 0.25% ಬಿಹೆಚ್‌ಸಿ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸುಳಿಯ ಒಂದೆರಡು ಎಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತುಂಬಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಫ್ರೊರೇಟ್ ಅಥವಾ ಕ್ವಿನಾಲ್‌ಫಾಸ್ ಮದ್ದುಗಳಿಂದ ಈ ಪಿಡುಗನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಫ್ರೊರೇಟ್ ಆದರೆ 10 ಗ್ರಾಂ.

ಕ್ವಿನಾಲ್ಫಾಸ್ ಅದರ 5 ಗ್ರಾಂ ಮದ್ದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದೆರಡು ಎಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇರಳ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಪಿಂಡಲ್ ಶಿಗೆಯ ಹಾವಳಿ ಅಧಿಕ. ತೋಟಗಾರರು ಈ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

12. ಏಲಕ್ಕಿಗೆ ಕಾಡುವ ಸಸ್ಯಕೀಟಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ

ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಏಲಕ್ಕಿಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಕೀಟಗಳು (ತ್ರಿಪ್ಸ್) ಬಿದ್ದು ಅಪಾರ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು 0.25 ಅಥವಾ 0.05% ಕ್ವಿನಾಲ್ಫಾಸ್ ಮದ್ದನ್ನು ಅಥವಾ 0.025 ಅಥವಾ 0.05% ಡೈಮಿತೋಯೇಟ್ ಮದ್ದನ್ನು ಹಾಕ್ಕೈದು ಬಾರಿ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

13. ಮೇವಿಗಾಗಿ ಅಲಸಂದಿ

ಅಲಸಂದಿಯಲ್ಲಿ 'ಬಿಯುಪಿಸಿ 5286' ತಳಿಯು 'ಹೆಚ್‌ಎಫ್‌ಸಿ 41–1' ತಳಿಗಿಂತ ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಇದನ್ನು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಬೆಳೆಯಲು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲದು, ಬೇಗ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು ಹಾಗೂ ವೈಪರೀತ್ಯ ಹವಾಗುಣವನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲದು.

ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಲ್ಲಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 20 ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿತ್ತಿದ 60 ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಸೈಕೋಸಿಲ್ ಮದ್ದನ್ನು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 0.25 ಕಿಲೋ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಬೀಜದ ಇಳುವರಿ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ.

- ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ
(ಯೂನಿಟ್ ಇನ್ ಚಾರ್ಜ್ ಕನ್ನಡ ರೂಮ್
ನಂ. 319,
ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್., ಕೃಷಿ ಭವನ
ಹೊಸ ದೆಹಲಿ 110 001)

ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನ 'ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಡ್ ಸ್ಟಡೀಸ್'ಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲು 1932ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಯ್ತು. ಅವರು ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೂ ಅಮೇರಿಕಾಕ್ಕೆ ಕೂಡಲೇ ಹೋಗುವ ಅವಸರವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಅಮೇರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಹಿಳೆಯರ ಸಂಘವು, "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಒಬ್ಬ ಕಮ್ಯುನಿಷ್ಟ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವರನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬರಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು'' ಎಂದು ಅಮೇರಿಕಾ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಮನವಿಸಲ್ಲಿಸಿತು.

ಈ ಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದೊಮ್ಮೆ ಅವರು ಹೀಗೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ: "ಕೋಮಲಾಂಗಿಯರಿಂದ ಒಲವನ್ನು ಅಷ್ಟೊಂದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದು ಇದುವರೆಗೂ ನನ್ನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿಲ್ಲ; ಅಥವಾ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಅಷ್ಟೊಂದು ಜನರಿಂದಲಂತೂ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ."

* * *

ಒಮ್ಮೆ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿನ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ನೋಡಿದ ಯುವಕನೊಬ್ಬ, "ಏನು ತೊಂದರೆ?" ಎಂದು ಕೂಗಿ ಕೇಳಿದ.

'ಇದು ತೀರ ಚಿಕ್ಕದಿದೆ ನನಗೆ ಹೊರಡಲು. ಇನ್ನೊಂದು ಅಲೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಕಾಯುವೆ' ಎಂದರು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್.

'ಇನ್ನೂ ನಾಲ್ಕಾರು ಗಂಟೆಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಅಲೆ ಬರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ದೋಣಿ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿನಗೆ ದೊಡ್ಡ ದೋಣಿ ತರಲಾ?"

'ಬೇಡ, ಥ್ಯಾಂಕ್ಸ್'

'ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿ ಒಬ್ಬನೇ ನಾಲ್ಕಾರು ಗಂಟೆಗಳು?' ತರುಣನ ಚಡಪಡಿಕೆಗೆ ಕನಿಕರಪಟ್ಟ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, "ಹಾಯಾಗಿ ಕಾಲ ಕಳೆಯುವೆ. ನಾನು ಕೂತು ಯೋಚಿಸುವೆ'' ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದರು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್.

—ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ಹಾಲಪ್ಪ

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಡಾ. ಎಚ್. ಸಿ. ಯುರೆ

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತ, ಭಾರಜಲಜನಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದ ಡಾ|| ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಸಿ. ಯುರೆ ಅವರು 1981ನೇ ಜನವರಿ 7ರಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಲಾ ಜೊಲ್ಲಾದಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು. ಅವರಿಗೆ 87 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು.

ಯುರೆ 1893ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ 29ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದಿದ್ದು ಮೊಂಟಾನಾ ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ. ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ 1917ರಲ್ಲಿ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ನಂತರ ಮೊದಲನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಆಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದರು. ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದನಂತರ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ವಿಖ್ಯಾತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ|| ಜಿ. ಎನ್. ಲೀವಿಸ್‌ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ 1923ರಲ್ಲಿ ಪಿ. ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದರು. ನಂತರ ಕೋಪನ್ ಹೇಗನ್‌ಗೆ ತೆರಳಿ ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ|| ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್‌ರವರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಅಮೆರಿಕಾಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ಜಾನ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಕೊಲಂಬಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯ ಯುರೆ ಅವರನ್ನು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸ್ಥಾನವನ್ನಲಂಕರಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು 1929ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿಗೆ ತೆರಳಿದರು.

1931ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಭಾರ ಜಲಜನಕದ ಅಸ್ತಿತ್ವವಾದಗ್ರಸ್ತ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ಭಾರ ಜಲಜನಕವಿರಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಭಾರ ನೀರು ಇರಬೇಕು. ಭಾರ ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಲೇಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಭಾರ ನೀರಿನ ಕುದಿ ಬಿಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನ ಕುದಿ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಲೇಬೇಕೆಂದು ಯುರೆ ವಿವೇಚಿಸಿದರು. ಈ ವಾದ ಸರಣಿಯನ್ನಾ ಧರಿಸಿ 4000 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೇವಲ ಒಂದು ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಮಾತ್ರ ಬರುವವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಉಗಿಯಾಗಿಸಿ ಲಭ್ಯವಾದ 1

ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಾಸ್ಕೋಪಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರು. ಆಗ ಹೊಸದಾದ ಆದರೆ ಕುಗ್ಗಿದ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಆ ಹೊಸ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಭಾರ ನೀರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಒಪ್ಪಿದರೆ ಮಾತ್ರ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ 1932ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರ ನೀರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಯುರೆಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ 1933ರಲ್ಲಿ ಇವರ ಗುರುಗಳಾದ ಪ್ರೊ|| ಜಿ. ಎನ್. ಲೀವಿಸ್‌ರವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಭಾರ ನೀರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರಾದರೂ ಭಾರ ನೀರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಈ ಮೊದಲೇ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ವಿಜಯಿಯಾಗಿದ್ದ ಯುರೆಗೇ ಮೀಸಲು.

ಭಾರ ನೀರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೇಗನೆ ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಯುರೇನಿಯಂ–235ರ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಭಾರ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಮಧ್ಯಮ ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. 1945ರ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಜರ್ಮನಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾರ ನೀರನ್ನು ಮಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪಡೆದರು. ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ.

ಭಾರ ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್. ಥರ್ಮೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಾದ ಡ್ಯುಟರಾನು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದು ಪರಮಾಣು ತೂಕ 2 ಹೊಂದಿರುವ ಭಾರ ಜಲಜನಕದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಜಲಜನಕ ಬಾಂಬಿನ ಮೂಲಾಧಾರ. ಅಧಿಕ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಜಲಜನಕ ಬಾಂಬಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್‌ನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು 1950ರಲ್ಲಿಯೇ ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಜಲಜನಕ ಬಾಂಬಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆದಿದೆ. 1990ರ ವೇಳೆಗೆ ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಥಮ ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಆಧಾರಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರ ಜಲಜನಕವು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಆಕಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಮುಂದಿನ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆಗ ಯುರೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಶ್ರಮದ ಸದುಪಯೋಗವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾದೀತು.

ಯುರೆ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಪ್ರಜ್ಞೆಯುಳ್ಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಿದ್ದರು. ಜಲಜನಕ

ಬಾಂಬಿನಂತಹ ಮಾರಕ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ದೈತ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನೋಡಿ ಅಸಂತುಷ್ಟರಾಗಿ ಆ ಸಂಬಂಧದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅವರು ನಿರಾಕರಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವರ ಗಮನ ಮಾನವನ ಏಳಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯಿತು. ಜೀವ ವಿಕಾಶದ ಅಧ್ಯಯನ ಇವರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಿತು. ಭೂಮಂಡಲದ ಭೂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ, ಅಮೊನಿಯಾ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಉಪಕರ್ಷಣ ವಾತಾವರಣವಿತ್ತೆಂದೂ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮೂಲ ಭೂತ ವಸ್ತುಗಳು ಆ ಅನಿಲಗಳಿಂದಾದುವೆಂದೂ ಯುರೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುವಂತೆ ಯುರೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬರು ಈ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಸರಳ ಅಮ್ಯೆನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಯುರೆ ಮುಂದೆ ಗ್ರಹಗಳ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಂತರ ಭೂಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು.

ಯುರೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಭಾರ ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಭಾರ ಜಲಜನಕದ ಸದುಪಯೋಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೊಡುಗೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಮಟ್ಟದ್ದು. ಅವರ ಮಹತ್ತರ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ 1934ರಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರೆಕಿತು. 1935ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಕೆಡಮಿಗೆ ಅವರನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರು ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ Atoms, molecules and quanta (1930) ಮತ್ತು The Planets (1950) ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಡಾ॥ ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡೀನರ ಕಛೇರಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕರೆ ಬಂತು. ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಕರೆದವರು ಕೇಳಿದರು, "ಡಾ॥ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರು ಎಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವರು ಎಂದು ನೀವು ನನಗೆ ಬಹುಶಃ ಹೇಳಬಹುದಲ್ಲವೇ ?" ಎಂದು. ಕುತೂಹಲಕ್ಕಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಭೇಟಿಮಾಡುವವರನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಲು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವರ ವಾಸದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಕೊಡಲು ನಮ್ರವಾಗಿ ನಿರಾಕರಿಸಲಾಯ್ತು. ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿನ ಧ್ವನಿ ಪಿಸುಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದು, "ದಯವಿಟ್ಟು ಯಾರಿಗೂ ಹೇಳಬೇಡಿ. ನಾನೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಾನು ನನ್ನ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಮನೆ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಮರೆತು ಹೋಗಿದೆ"

* * *

ಒಮ್ಮೆ ಹಡಗಿನ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ ಒಬ್ಬ ಪತ್ರಿಕಾ ಕಲಾವಿದ ಅವಸರದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಭಾವಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿದ. ಅದು ಮುಗಿದನಂತರ ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ, ಅವರ ಹಸ್ತಾಕ್ಷರಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಯಿಸಿದ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಹಿಂಜರಿದರು. ಇಂತಹ ಅಸಂಬದ್ಧ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಹಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ವಿನೋದಪರ ಚುಟುಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತತ್‌ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆದ ಚುಟುಕ ಬರೆಯುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಲಾರದೆ, ಪತ್ರಕರ್ತನ ಪೆನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆ ಚಿತ್ರದ ಕಿರು ವಿಮರ್ಶೆಯ ಚುಟುಕನ್ನು ಬರೆದರು,

"ನೀನು ನೋಡುವ ಈ ದಪ್ಪ ಹೊಟ್ಟೆಬಾಕ ಹಂದಿ
ತಿಳಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎಂದು"

—ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ಹಾಲಪ್ಪ

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ; ಮೂಲ: ಆರ್. ಜಿ. ಗೆವ್ರೊಕ್ಯಾರ್ನ್, ವ್ಹಿ. ವ್ಹಿ. ಶೆಪಲ್; ಅನುವಾದಕರು: ಡಾ॥ ವಿ. ಎಮ್. ಕೋರವಾರ, ಪ್ರೊ. ಎಚ್. ಎಮ್. ಪೂಜಾರ, ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಸ್. ಭೂಸನೂರಮಠ, ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ–೩: ೧೯೭೭: ಪುಟಗಳು: ೭೮೨; ಬೆಲೆ: ರೂ. ೪೮.೦೦.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಬೋಧನ ಮಾಧ್ಯಮವೂ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ಚಳುವಳಿ ಸುಮಾರು ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಈದಿನದವರೆಗೆ ಅನೇಕ ಬರಹಗಾರರು, ಅದರಲ್ಲೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಬಹು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಲಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ತಮ ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವೂ ಸಾಗುತ್ತಲಿದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಸಮರ್ಥ ಭಾಷಾಂತರ ಕೆಲಸವೇ "ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ". ಮೂಲತಃ ರರ್ಷ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಆರ್. ಜಿ. ಗೆವ್ರೊಕ್ಯಾರ್ನ್ ಮತ್ತು ವಿ. ವಿ. ಶೆಪಲ್ ಬರೆದಿರುವ 'General Physics' ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಾದ ಸರ್ವಶ್ರೀ ವಿ. ಎಮ್. ಕೋರವಾರ, ಹೆಚ್. ಎಂ. ಪೂಜಾರ, ಆರ್. ಎಸ್. ಭೂಸನೂರಮಠ ಮತ್ತು ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ ಇವರು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಹದಿನೆಂಟು ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸುಮಾರು 780 ಪುಟಗಳಷ್ಟಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ, ಬಲವಿಜ್ಞಾನ, ಉಷ್ಣಬಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ದ್ಯುತಿವಿಜ್ಞಾನ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸ್ನಾತಕಮಟ್ಟದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಆಕರ ಗ್ರಂಥ. ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಪರಾಮರ್ಶನ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಗ್ರಂಥ ಇದು. ಇಂತಹ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಗ್ರಂಥದ ವಿಷಯಮಂಡನ ಶೈಲಿ ಉಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತ, ಸಮಂಜಸ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಪ್ರಯೋಗ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳು. ಜೊತೆಗೆ ಮುದ್ರಣದ ದೋಷಗಳೂ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಭವಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ನುರಿತವರೂ ಆದ ಈ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರೆಲ್ಲರೂ ಪುಸ್ತಕ ಅನುವಾದದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ

ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೂ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಲಿತ ಪದಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದರೆ ಚನ್ನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ Dynamicsಗೆ ಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು (ಪುಟ 52) ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈಗಾಗಲೇ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲ ಚರ್ಚೆ ನಡೆದು (Kinematics)ಗೆ 'ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ' ಮತ್ತು (Dynamics)ಗೆ 'ಬಲವಿಜ್ಞಾನ' ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದು ಈ ಪದಬಳಕೆ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಆ ರೀತಿ ಮಾಡದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯದು. ಹಾಗೆಯೇ Thermodynamicsಗೆ ಉಷ್ಣ ಬಲಶಾಸ್ತ್ರದ ಬದಲು 'ಉಷ್ಣ ಗತಿಶಾಸ್ತ್ರ' ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಲ್ಯಾಟಿನ್, ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳನ್ನೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಆ ಪದಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸುವಾಗ ಮೂಲ ಪದವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ರೀಕ್ ಮೂಲವಾದ Entropy ಪದವನ್ನು 'ಎಂಟ್ರೊಪಿ' ಎಂದೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು 'ಜಡೋಷ್ಣ' ಎಂಬ ಪದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಮಂಜಸವಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಎಂಟ್ರೊಪಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯಾಸಂಗ್ರಹಣ ಹಂಚಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ 'ಕ್ರಮ' ಮತ್ತು 'ಕ್ರಮರಹಿತ' (order and disorder) ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. 'ಜಡೋಷ್ಣ' ಪದವು Thermal Inertia ಅಥವ Intertial Heat ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಅರ್ಥಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ, Artificial Radioactivity ಪದಕ್ಕೆ 'ಕೃತಕವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ' ಉತ್ತಮ ಅನುವಾದ, ಆದರೆ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರುಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕೃತ್ರಿಮವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ. ಕಾರಣ 'ಕೃತ್ರಿಮ' ಪದವು ಬಳಕೆ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೊಂದು ಛಾಯೆಯನ್ನೇ ಪಡೆದಿದೆ.

ಮೂಲಪುಸ್ತಕದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅನುವಾದದಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳನ್ನೇ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಬದಲು ಸೂಕ್ತ ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರವನ್ನೇಕೆ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಿಲ್ಲವೋ ತಿಳಿಯದಾಗಿದೆ. ಇದು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊರತೆ.

ಮುದ್ರಣದೋಷಗಳು ಬಹು ಕಡಿಮೆಯೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಆದರೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ [ಉದಾ: ಪುಟ 753], ಬಾರ್ನ್ $=10^{-24}$ ರ ಬದಲು 10^{-14} ಬಿದ್ದಿದೆ. ಇಂತಹ ದೋಷಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಎನಿಸುವುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಬೃಹತ್‌ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾರಸ್ವತ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ಸೇವೆಸಲ್ಲಿಸಿರುವ ಅನುವಾದಕರನ್ನು ಅಭಿನಂದಿಸಲೇಬೇಕು.

—ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ
(ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–6)

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಕಾಲೇಜು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ (ಸಂಪುಟ ೧; ಭಾಗ ೧) ಮೂಲ ಲೇಖಕರು: ಎಚ್. ಸಿ. ಗಂಗೂಲಿ, ಕೆ. ಎಸ್. ದಾಸ್ ಮತ್ತು ಸಿ. ಟಿ. ದತ್ತ; ಅನುವಾದ: ಎಂ. ಜಯಂತಿಬಾಯಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006; ಮಾರಾಟಗಾರರು: ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006; ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ 1981; ಪುಟಗಳು: xx + 800; ಬೆಲೆ: ರೂ. 40-00

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯ ಸೂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೧

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ಲೇಖನಗಳು

VIJNANA KARNATAKA

Form IV Rule 8

1.	Place of publication	..	Prasaranga University of Mysore Manasa Gangotri Mysore-570 006
2.	Periodicity of its publication	..	Quarterly
3.	Printer's Name	..	H. Narasanna
	Nationality	..	Indian
	Address	..	Director Mysore University Printing Press, Manasa Gangotri Mysore-570 006
4.	Publisher's Name	..	K. T. Veerappa
	Nationality	..	Indian
	Address	..	Director Prasaranga University of Mysore Manasa Gangotri Mysore-570 006
5.	Editors' Name	..	Dr. H. Sanjeeviah and Dr. P. G. Ramappa
	Nationality	..	Indian
	Address	..	University of Mysore Manasa Gangotri Mysore-570 006
6.	Names and addresses of individuals who own the newspaper and partners or share holders holding more than one per cent of the total capital	..	University of Mysore Mysore-570 005

I, K. T. Veerappa, hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

Date 8-12-1982

(Sd.) K. T. VEERAPPA
Signature of Publisher

wo 24073—MUPM—300 + 25 copies—19-2-83

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ
★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ
★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್
'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

Reg. No. R.N. 17176/69